

# **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA  
PALMA, PARROQUIA DE PUEMBO”  
TOMO I: MEMORIA TÉCNICA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**ADRIÁN OMAR BUCHELI CORONEL**

**DIRECTOR: ING. CARLOS GUTIÉRREZ CAIZA**

**Quito, febrero del 2011**

# **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA  
PALMA, PARROQUIA DE PUEMBO”  
TOMO II: PLANOS DEL PROYECTO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**ADRIÁN OMAR BUCHELI CORONEL**

**DIRECTOR: ING. CARLOS GUTIÉRREZ CAIZA**

**Quito, febrero del 2011**



# **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA  
PALMA, PARROQUIA DE PUEMBO”  
TOMO III: PLANOS DEL PROYECTO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**ADRIÁN OMAR BUCHELI CORONEL**

**DIRECTOR: ING. CARLOS GUTIÉRREZ CAIZA**

**Quito, febrero del 2011**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Adrián Omar Bucheli Coronel, declaro que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Politécnica Salesiana, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por las normas institucionales vigentes.

---

Adrián Omar Bucheli Coronel

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el Proyecto de Tesis: Sistema de Alcantarillado para el barrio La Palma, parroquia Puembo, ha sido desarrollado por el Sr. Adrián Omar Bucheli, bajo mi dirección y que cumple condiciones básicas de un proyecto de Ingeniería Civil.

---

Ing. Carlos Gutiérrez Caiza  
DIRECTOR DE TESIS

## **AGRADECIMIENTO**

A mi esposa Catalina, que siempre esta junto a mi, en todo momento, y gracias por el amor que me brindas cada día, dándome ánimos para continuar siempre adelante y enseñándome que las cosas con amor, resultan mejor.

A mis hijos, Nicole y Sebastián, por la felicidad y el cariño que me brindan y quiero que sepan que con esfuerzo todo se puede.

A mi madre, por haberme formado y guiado por la senda del bien.

A mi Abuelita, que siempre me apoyo en la vida y con sus oraciones a su querida virgencita, me ilumina y me protege.

A mi Director de Tesis, Ingeniero Carlos Gutiérrez, ya que gracias a su guía y ayuda he culminado con éxito la elaboración de este trabajo de Tesis

En general quiero agradecer a todos los que de alguna manera me han ayudado para cumplir este sueño, gracias Ing. Julio Arboleda por su empuje en los inicios de mi carrera, como olvidar a mis queridos profesores quienes día a día me compartieron sus conocimientos, a mi querida tía Angelita, que me ha tratado como un hijo y se que se sentirá muy feliz por este logro alcanzado.

Adrián

## **DEDICATORIA**

A mi esposa e hijos, que son quienes me han apoyado desde el principio, y quiero que sepan que todo lo que hago es pensando en ustedes, gracias por apoyarme y estar conmigo en las buenas y en las malas, los amo.

Adrián

# ÍNDICE GENERAL

<b>TITULO</b>	<b>Página</b>
<b>CAPITULO 1: GENERALIDADES</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 ALCANCE	3
1.4 JUSTIFICACIÓN	4
1.5 OBJETIVOS	4
1.5.1 OBJETIVO DE DESARROLLO	4
1.5.2 OBJETIVO GENERAL	5
1.5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
 <b>CAPITULO 2: MARCO URBANO DEL PROYECTO</b>	 <b>6</b>
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	6
2.2 TOPOGRAFÍA Y RELIEVE	7
2.3 GEOLOGÍA	7
2.4 CLIMA	8
2.5 DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	9
2.6 POBLACIÓN URBANA ACTUAL Y FUTURA	12
2.7 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA EXISTENTE	12
2.8 SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE	13
2.9 SITUACIÓN DE VIVIENDAS, PLANES URBANÍSTICOS Y PLANES VIALES	13
 <b>CAPITULO 3: TRABAJOS DE CAMPO</b>	 <b>15</b>
3.1 ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA	15

3.1.1	PUNTOS DE ENLACE GPS.	15
3.1.2	EQUIPOS Y PROGRAMAS UTILIZADOS.	16
3.1.3	TRABAJOS DE CAMPO	16
3.1.4	TRABAJOS DE GABINETE	16
3.1.5	CANTIDADES	17
3.2	DIBUJO DE PLANOS Y PERFILES	17
3.3	ESTUDIO DE SUELOS	17
3.3.1	TRABAJOS REALIZADOS	18
3.3.1.1	Trabajos de campo	18
3.3.1.2	Trabajos de laboratorio	19
3.3.2	CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO	19
3.3.3	DATOS DE CIMENTACIÓN	19
3.3.4	RELLENOS DE LA CIMENTACIÓN	20
<b>CAPITULO 4: BASES DE DISEÑO</b>		<b>23</b>
4.1	REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO	23
4.1.1	ÁREAS DE APORTACIÓN	23
4.1.2	PERIODO DE DISEÑO	24
4.1.3	ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA	24
4.1.3.1	Método geométrico: Crecimiento geométrico	25
4.1.3.2	Método geométrico: Crecimiento logarítmico	25
4.1.3.3	Método de estimación de la población aritmético	26
4.1.3.4	Análisis de densidades poblacionales	27
4.1.4	CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	30
4.1.4.1	Aguas Residuales Domésticas (Qd)	30
4.1.4.2	Aguas Residuales Industriales (QI)	33
4.1.4.3	Conexiones erradas (QCE)	35
4.1.4.4	Infiltración (QINF)	35
4.1.5	CAUDAL DE DISEÑO	36
4.1.6	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES	37

4.1.6.1	Sección Rectangular	37
4.1.6.2	Sección Circular	38
4.1.7	DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO	38
4.1.8	VELOCIDAD DE DISEÑO.	39
4.1.9	VELOCIDAD MÍNIMA	40
4.1.10	VELOCIDAD MÁXIMA	40
4.1.11	PROFUNDIDAD MÍNIMA	40
4.1.12	PROFUNDIDAD MÁXIMAS A LA COTA CLAVE	41
4.1.13	PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS	41
4.1.14	CAPACIDAD DE LA TUBERÍA	41
4.1.15	POZOS DE REVISIÓN	41
4.1.16	CONEXIONES DOMICILIARIAS	42
4.2	REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS	43
4.2.1	ÁREAS DE DRENAJE	44
4.2.2	PERIODO DE DISEÑO Y PERIODO DE RETORNO	44
4.2.3	CALCULO DE INTENSIDAD	47
4.2.4	CALCULO LLUVIA – CAUDAL	49
4.2.5	DETERMINACIÓN DE LA ESCORRENTÍA	49
4.2.6	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	51
4.2.8	DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO	53
4.2.9	VELOCIDAD MÍNIMA	54
4.2.10	VELOCIDAD MÁXIMA	54
4.2.11	PENDIENTE MÍNIMA	54
4.2.12	PENDIENTE MÁXIMA	54
4.2.13	PROFUNDIDAD HIDRÁULICA MÁXIMA	55
4.2.14	PROFUNDIDAD MÍNIMA A LA COTA CLAVE	55
4.2.15	PROFUNDIDAD MÁXIMA A LA COTA CLAVE	55
4.2.16	SUMIDEROS	56
4.3	REDES DE ALCANTARILLADO COMBINADO	57
4.4	HIDRÁULICA DE LAS ALCANTARILLAS	58
4.5	ESTRUCTURAS ESPECIALES	64



4.5.1	ESTRUCTURA DE SEPARACIÓN	64
4.5.2	ESTRUCTURA DE DESCARGA	65

## **CAPITULO 5: DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

5.1	DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	66
5.1.1	DATOS DE DISEÑO	66
5.1.2	DATOS DE INGRESO	67
5.1.3	DISEÑO DE LA SECCIÓN	69
5.1.4	HOJA DE CÁLCULO	71
5.2	DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	71
5.2.1	DATOS DE DISEÑO	72
5.2.2	DATOS DE INGRESO	72
5.2.3	DISEÑO DE LA SECCIÓN	74
5.2.4	HOJA DE CÁLCULO	75
5.3	DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO	75
5.3.1	DATOS DE DISEÑO	76
5.3.2	HOJA DE CÁLCULO	76
5.4	CALCULO ESTRUCTURAL DEL COLECTOR	76
5.4.1	CARGAS Y ESTADOS DE CARGAS	77
5.4.2	RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS EN HORMIGÓN ARMADO	81
5.4.3	MODELO, ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL	82
5.5	DISEÑO DE LA DESCARGA PARA EL ALCANTARILLADO PLUVIAL Y COMBINADO	84

## **CAPITULO 6: TRATAMIENTO DE LAS AGUAS**

### **SERVIDAS 86**

6.1	INTRODUCCIÓN	86
6.2	CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS NEGRAS.	87
6.3	FASES DEL TRATAMIENTO	87
6.3.1	TRATAMIENTO PRIMARIO	88

6.3.2	TRATAMIENTO SECUNDARIOS	88
6.4	TRATAMIENTO CON REACTOR ANAEROBIO DE MANTOS DE LODO DE FLUJO ASCENDENTE	89
6.4.1	DIGESTIÓN ANAEROBIA	90
6.4.2	PROCESO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA	90
6.4.3	DESCRIPCIÓN DE UN REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE	91
6.5	CRITERIOS DE DISEÑO	92
6.5.1	TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICO	92
6.5.2	VOLUMEN DE OXÍGENO	92
6.5.3	POBLACIÓN DE DISEÑO Y PARÁMETROS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA	93
6.5.4	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL REACTOR	93
6.5.5	DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS	93
6.5.6	DOSIFICACIONES DE CLORO PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS	94
6.6	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	96
6.6.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO: ETAPAS Y COMPONENTES	96
6.6.2	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	97
6.6.2.1	Actividades Iniciales para arranque de la operación	97
6.6.2.2	Actividades de operación posteriores, y rutinarias para el funcionamiento del sistema	98
6.6.2.3	Actividades de mantenimiento	100
6.6.2.4	Herramienta y equipo para Operación y Mantenimiento del tratamiento	100
6.6.2.5	Personal para Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento	101

## **CAPITULO 7: PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE**

	<b>OBRA</b>	<b>102</b>
7.1	INTRODUCCIÓN	102
7.2	ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE OBRA	103
7.3	DETERMINACIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE	103
7.4	DETERMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	104
7.5	SECUENCIAS	105
7.6	DIAGRAMA DE FLECHAS	106
7.7	RUTA CRÍTICA	107
7.8	PROGRAMA DE INVERSIONES	107
7.9	DIAGRAMA DE BARRAS GANTT	107
7.10	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	108
	 <b>CAPITULO 8: ANÁLISIS ECONÓMICO</b>	 <b>109</b>
8.1	INTRODUCCIÓN	109
8.2	INGRESOS POR USO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	110
8.3	GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	111
8.4	ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO	112
8.5	BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO	112
8.6	EVALUACIÓN BENEFICIO SOCIAL	114
	 <b>CAPITULO 9: EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	 <b>115</b>
9.1	LÍNEA BASE AMBIENTAL	115
9.1.1	FACTORES FÍSICOS	115
9.1.1.1	Suelo	115
9.1.1.2	Aire	116
9.1.1.3	Ruido	118
9.1.1.4	Agua	118
9.1.2	FACTORES BIÓTICOS	121
9.1.3	FACTORES ANTRÓPICOS	122
9.1.4	IMPACTOS IDENTIFICADOS	122
9.2	EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	122

9.2.1	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	123
9.2.1.1	Metodología y criterios de evaluación	123
9.2.1.2	Parámetros que intervienen en la valoración de impactos	123
9.2.1.3	Criterios y rangos para la valoración de Impactos	127
9.2.1.4	Caracterización de los impactos	128
9.2.1.5	Resultados de la evaluación de impactos	129
9.2.2	PLAN DE MANEJO	129
9.2.3	FICHA DE IDENTIFICACIÓN AMBIENTAL	130

## **CAPITULO 10: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

10.1	CONCLUSIONES	132
10.2	RECOMENDACIONES	134
10.3	BIBLIOGRAFÍA	136

## **ANEXO FOTOGRÁFICO**

## **ANEXOS**

## **PLANOS DE DISEÑO**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1:	Ubicación del proyecto	7
Figura 3.1:	Factores de capacidad de carga	20
Figura 4.1.	Esquema colector rectangular	37
Figura 4.2	Esquema colector circular	38
Figura 4.3	Relación del caudal de diseño	63
Figura 5.1.	Ábaco $h/H$ vs. $Q_h/Q_H$	69
Figura 5.2:	Esquema del colector	77
Figura 5.3:	Esquema de cargas en colector	79
Figura 5.4	Esquema de estructura de descarga con dissipador de impacto	84

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1:	Coordenadas Georeferenciados tomadas de la EPMAPS	15
Tabla 3.2:	Capacidad Portante del suelo del proyecto	21
Tabla 4.1:	Métodos para determinar la Población Futura	27
Tabla 4.2:	Dotaciones Recomendadas	31
Tabla 4.3:	Coeficiente de Retorno	32
Tabla 4.4:	Contribución Industrial	34
Tabla 4.5:	Aportes máximos Conexiones Erradas	35
Tabla 4.6:	Caudal de Infiltración	36
Tabla 4.7:	Coeficiente de rugosidad	39
Tabla 4.8:	Períodos de retorno para diferentes ocupaciones del área	46
Tabla 4.9:	Ecuaciones $I - D - F$	48
Tabla 4.10:	Coeficiente de escorrentía para diferentes ocupaciones del área	50
Tabla 4.11:	Coeficiente de escorrentía para diferentes densidades poblacionales	51
Tabla 5.1.	Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado sanitario	66
Tabla 5.2.	Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado Pluvial	72
Tabla 5.3:	Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado Combinado	76
Tabla 5.4:	Recubrimientos mínimos en estructuras de hormigón armado	82
Tabla 6.1:	Tiempos de retención hidráulica	92

Tabla 6.2: Dosificaciones de cloro para la desinfección de las aguas	94
Tabla 9.1: Parámetros para control de la calidad del aire ambiente	116
Tabla 9.2: Rangos del IQCA y su relación con los niveles de contaminación	117
Tabla 9.3: Niveles máximos de ruido permisibles para fuentes fijas, según uso del suelo	118
Tabla 9.4: Límites admisibles de los parámetros de calidad del agua	119
Tabla 9.5: Valores de la caracterización del agua de la quebrada	120
Tabla 9.6: Rangos cualitativos y cuantitativos adoptados para la valoración de impactos	127
Tabla 9.7: Rangos cualitativos y cuantitativos adoptados para la valoración de impactos	128
Tabla 9.8: Caracterización de impactos	128
Tabla 9.9: Ficha de identificación ambiental	131

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1:	Mapa Geológico del Ecuador, escala 1:50.000, hoja El Quinche
ANEXO 2:	Encuestas socio – económicas
ANEXO 3:	Datos del levantamiento topográfico
ANEXO 4:	Resultados de ensayos de laboratorio.
ANEXO 5:	Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario
ANEXO 6:	Hoja de cálculo diseño alcantarillado Pluvial
ANEXO 7:	Hoja de cálculo diseño alcantarillado Combinado
ANEXO 8:	Calculo estructural colector
ANEXO 9:	Diseño de la Descarga
ANEXO 10:	Diseño de la Planta de Tratamiento
ANEXO 11:	Estimación de los volúmenes de obra
ANEXO 12:	Ruta crítica
ANEXO 13:	Cronograma valorado, Curva de Inversión y avance de obra
ANEXO 14:	Análisis de precios unitarios.
ANEXO 15:	Ingresos por cobro alcantarillado
ANEXO 16:	Gastos y costos del servicio de alcantarillado
ANEXO 17:	Estado de resultados
ANEXO 18:	Valoración de beneficios
ANEXO 19:	Análisis de beneficios
ANEXO 20:	Interrelación de los factores ambientales sujetos a impactos
ANEXO 21:	Calificación de los impactos ambientales (Sin proyecto)
ANEXO 22:	Calificación de los impactos ambientales (Con proyecto)
ANEXO 23:	Plan de Manejo Ambiental

# ÍNDICE DE PLANOS

## TOMO II

Descripción General del proyecto	1
Planimetría alcantarillado sanitario	S 2 – S 6
Áreas de aportación alcantarillado sanitario	S 7 – S 8
Perfiles alcantarillado sanitario	S 9 – S 16
Pozo de salto PA – 15 alcantarillado sanitario	S 17
Pozo de salto P – 21 alcantarillado sanitario	S 18
Áreas de aportación alcantarillado pluvial	P 2 – P 3
Planimetría alcantarillado pluvial	P 4 – P 8
Perfiles alcantarillado pluvial	P 9 – P 16

## TOMO III

Áreas de aportación alcantarillado combinado	C 2 – C 3
Planimetría alcantarillado combinado	C 4 – C 8
Perfiles alcantarillado combinado	C 9 – C 16
Pozo especial P31T y separador de caudales alcantarillado combinado	C 17 – C 18
Pozos tipo B1, B2, B3 y B4 alcantarillado sanitario, pluvial y combinado	S P C 2 – 3
Pozo especial PA – 3 y PA – 4 alcantarillado pluvial y combinado	P C 4
Pozo especial PE – 5 y P – 27 alcantarillado pluvial y combinado	P C 5
Pozo especial P – 29 alcantarillado pluvial y combinado	P C 6
Pozo especial P – 24, P – 25 y P – 32 alcantarillado pluvial y combinado	P C 7
Pozo de salto P – 21 alcantarillado pluvial y combinado	P C 8 – P C 9
Colector alcantarillado pluvial y combinado	P C 10
Conexiones domiciliarias, sumideros de calzada y Cajas de revisión	S P C 11
Descarga alcantarillado pluvial y combinado	P C 12
Planta de tratamiento alcantarillado sanitario y combinado	PTR1 – PTR4



## RESUMEN EJECUTIVO

Con el diseño del alcantarillado, y en un futuro su construcción, se pretende recolectar todas las aguas servidas y aguas lluvias que bajan por las pendientes existentes, lo que evitaría inundaciones en las partes bajas de la zona del proyecto y principalmente los graves daños en la salud que en la actualidad sufren los habitantes del sector, enfermedades como tifoidea, parasitosis, infecciones gástricas, entre otros, que afecta en su gran mayoría a los niños.

El objetivo principal es el de mejorar la calidad de vida del barrio La Palma, mediante el diseño del alcantarillado para lo cual se estudiaron dos alternativas para dar solución al problema sanitario, definiéndose la alternativa más viable tomando en cuenta los aspectos técnicos - económicos que cumpla con las Normas Ambientales correspondientes, con el afán de solucionar las condiciones Sanitarias.

Son importantes las condiciones de tipo económico, en el momento de decidir el método a utilizar, por lo que de acuerdo a los valores obtenidos, la alternativa más viable económicamente es el alcantarillado combinado, cuyo valor es de USD \$ 1.214.727,47, que incluye la red y la planta de tratamiento.

El análisis financiero – económico, nos indica que el proyecto no es rentable económicamente ratificando que los proyectos de alcantarillado en general, no tiene una rentabilidad garantizada, ya que muy pocos de ellos se logra recuperar el total de los valores invertidos, es por eso que los Municipios son los directamente responsables de dotar de este servicio a las comunidades y en este caso la Empresa Pública de Agua Potable y Saneamiento. A pesar de esto se realizó el análisis económico tomando en cuenta los beneficios valorados que son aquellos que la comunidad gastaría en solucionar sus problemas de salud por no tener el alcantarillado.

Luego de haber incluido los valores correspondientes a beneficios, en el análisis económico, se ha obtenido el valor actual neto que asciende a USD \$ 109.256.43, con

una tasa interna de retorno igual a 13.03%, por lo que se deduce que el proyecto es factible desde el punto de vista de beneficios para la población, ya que se obtiene valores positivos en los indicadores.

El estudio ambiental demuestra que habrá mejoramiento de las condiciones sanitarias del medio, recuperación de la calidad de las corrientes superficiales, mejoramiento estético y paisajístico, revalorización de los bienes inmuebles y principalmente el mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar de la población, lo cual repercute directamente en el desarrollo socioeconómico de la zona y del Distrito metropolitano de Quito.

# **CAPITULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

El estado sanitario de una localidad está determinado por las condiciones de tres servicios básicos que son: provisión del agua de consumo, disposición de las aguas residuales, y gestión de los desechos sólidos, servicios estos, cuya disponibilidad o ausencia inciden en el estado de salubridad de sus habitantes. Tratándose de ciudades, es también de importancia el drenaje de las aguas lluvias, cuya incidencia es más bien en el aspecto físico urbanístico y dependiendo de su magnitud, su incidencia directa es en el aspecto económico social, ya que su implementación demanda indigentes recursos, y su carencia o deficiencia funcional puede llegar a eventos de desastres, ocasionando indigentes pérdidas de bienes, recursos y hasta de las vidas humanas, por lo que las autoridades municipales, cada vez ponen más interés en el tema de la conducción tanto de las aguas lluvias como servidas.

El crecimiento poblacional que ha sufrido en los últimos tiempos la población de Puenbo y sus alrededores, ha incrementado las necesidades básicas del sector y con la construcción del nuevo aeropuerto de Quito en las cercanías del lugar, se espera que la población se incremente en un número considerable en los próximos años, por lo que los trabajos de Infraestructura básica deben realizarse de manera inmediata.

Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado, sin percatarse de los peligros que ocasiona una mala distribución de las aguas servidas que producen enfermedades tanto en las personas como animales. Así como las aguas lluvias, que

en varios sectores por tener pendientes muy bajas, en épocas de invierno donde existen grandes precipitaciones, producen inundaciones en las viviendas, quedando estas en malas condiciones.

El barrio La Palma forma parte de la parroquia de Puembo, es el de mayor asentamiento de población en los últimos 5 años, por estar en la cercanía de la parte central de Puembo, sin embargo aún no posee un adecuado sistema de eliminación de aguas negras, lo que ha provocado un gran número de enfermedades en la población, siendo los más afectados los niños.

En la actualidad, el desfogue de las aguas servidas se lo realiza a fosas o pozos sépticos las que por no tener un adecuado mantenimiento, se encuentran cerca del colapso, provocando enfermedades a los pobladores por la insalubridad y la contaminación del ambiente.

El presente trabajo se lo realiza previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, en el que se pretende contribuir al Saneamiento del Barrio La Palma, parroquia Puembo, poniendo al servicio de la Comunidad, todos los conocimientos adquiridos en la Universidad Politécnica Salesiana.

## **1.2 ANTECEDENTES**

Puembo, como asentamiento y luego como poblado tiene más de 600 años, el 25 de julio de 1787, adquiere la denominación de parroquia rural separándose de la parroquia Pifo. Por ley, el 29 de mayo de 1861, según la división territorial G.G.M., Puembo forma parte del Cantón Quito, provincia de Pichincha.

Las actividades que se desarrollan en la parroquia, han permitido la incorporación de mayor población, convirtiéndose en receptora de emigrantes.

Un comportamiento muy particular de Puembo, constituye el incremento de la población, lo cual corrobora el comportamiento que han registrado las actividades productivas que poseen una base rural; como también la descentralización urbana,

con el crecimiento de nuevas urbanizaciones, ligadas a la dinámica expansiva de Quito. Si bien existe un impacto positivo en cuanto al carácter residencial, oxigenando a la Capital, que prácticamente no dispone de espacios para nuevos asentamiento, se pierde superficies para la agricultura.

Esta zona se dedica a actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, especialmente sobresale el cultivo de flores, hortalizas y frutas. Existe también como fuente vital de ingresos económicos la actividad avícola.

Ante el crecimiento acelerado de la población, se ve la necesidad de dotar de servicios básicos a la comunidad, para mejorar su calidad de vida en especial erradicar las enfermedades producidas por la mala disposición de las aguas servidas del sector.

El presente trabajo contempla la recolección de la información necesaria para proceder a la elaboración del estudio de dos alternativas de diseño, contemplando el estudio integral de los sistemas de alcantarillado, los aspectos técnicos, ambientales y de gestión social. La primera alternativa es el diseño de la red de alcantarillado pluvial y sanitario por separado y como segunda alternativa tendremos el diseño del alcantarillado combinado. Cabe indicar que las dos alternativas contarán con su respectivo tratamiento de aguas residuales, es así que se pone en consideración la alternativa más viable y económica.

La parroquia de Puembo pertenece al Distrito Metropolitano de Quito, por lo que los diseños se realizarán de acuerdo a las normas técnicas y especificaciones de la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable (EMAAP-Q), las que se encuentran definidas por el Departamento de Estudios y Diseño.

### **1.3 ALCANCE**

El alcance de los diseños comprende las siguientes actividades:

1. Levantamiento topográfico de las calles y sectores por donde se proyectaran los sistemas de alcantarillado.

2. Realización de Encuestas socio - económica de la mayoría de habitantes del barrio La Palma, con el afán de obtener los datos previo al Diseño del alcantarillado.
3. Diseño preliminar o de alternativas de las redes de alcantarillado con su respectivo tratamiento de aguas negras, tomando en cuenta las especificaciones y normas técnicas emitidas por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.
4. Determinar la alternativa más viable la cual incluirá volúmenes de obra, presupuesto, evaluación ambiental y especificaciones técnicas.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El alcantarillado es un sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las agua lluvias.

Con el diseño del alcantarillado, y en un futuro su construcción, se pretende recolectar todas las aguas servidas y aguas lluvias que bajan por las pendientes existentes, lo que evitaría inundaciones en las partes bajas de la zona del proyecto y principalmente los graves daños en la salud que en la actualidad sufren los habitantes del sector, enfermedades como tifoidea, parasitosis, infecciones gástricas, entre otros, que afecta en su gran mayoría a los niños.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 OBJETIVO DE DESARROLLO**

Mejorar la calidad de vida del barrio La Palma, mediante el Diseño de dos alternativas del sistema de alcantarillado sanitario y la aceptación de la alternativa más viable teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos y que cumpla con las Normas Ambientales correspondientes, con el afán de solucionar las condiciones Sanitarias.

### **1.5.2 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un sistema de recolección de las aguas servidas y aguas lluvias para el barrio La Palma de Puembo, para mejorar las condiciones Sanitarias de la población.

### **1.5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar alternativas de solución, en las que se analicen los componentes técnicos/económicos que favorezcan la ejecución del proyecto.
- Dimensionar las redes colectoras y acometidas que funcionen en forma integral en el sistema.
- Realizar el cálculo y dimensionamiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, con el propósito de no contaminar la quebrada en la que se producirá la descarga del caudal producido por el sistema de alcantarillado.
- Realizar el Estudio del Impacto ambiental y sus posibles mitigaciones, en la zona de influencia del proyecto.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO URBANO DEL PROYECTO**

El barrio La Palma está ubicado en la parroquia de Puembo y cuenta con una vía de primer orden registrado en la Dirección de Planificación del Distrito Metropolitano de Quito, Distrito Valle de Tumbaco como vía Intervalles que comunica a la ciudad de Quito con la parroquia.

#### **2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

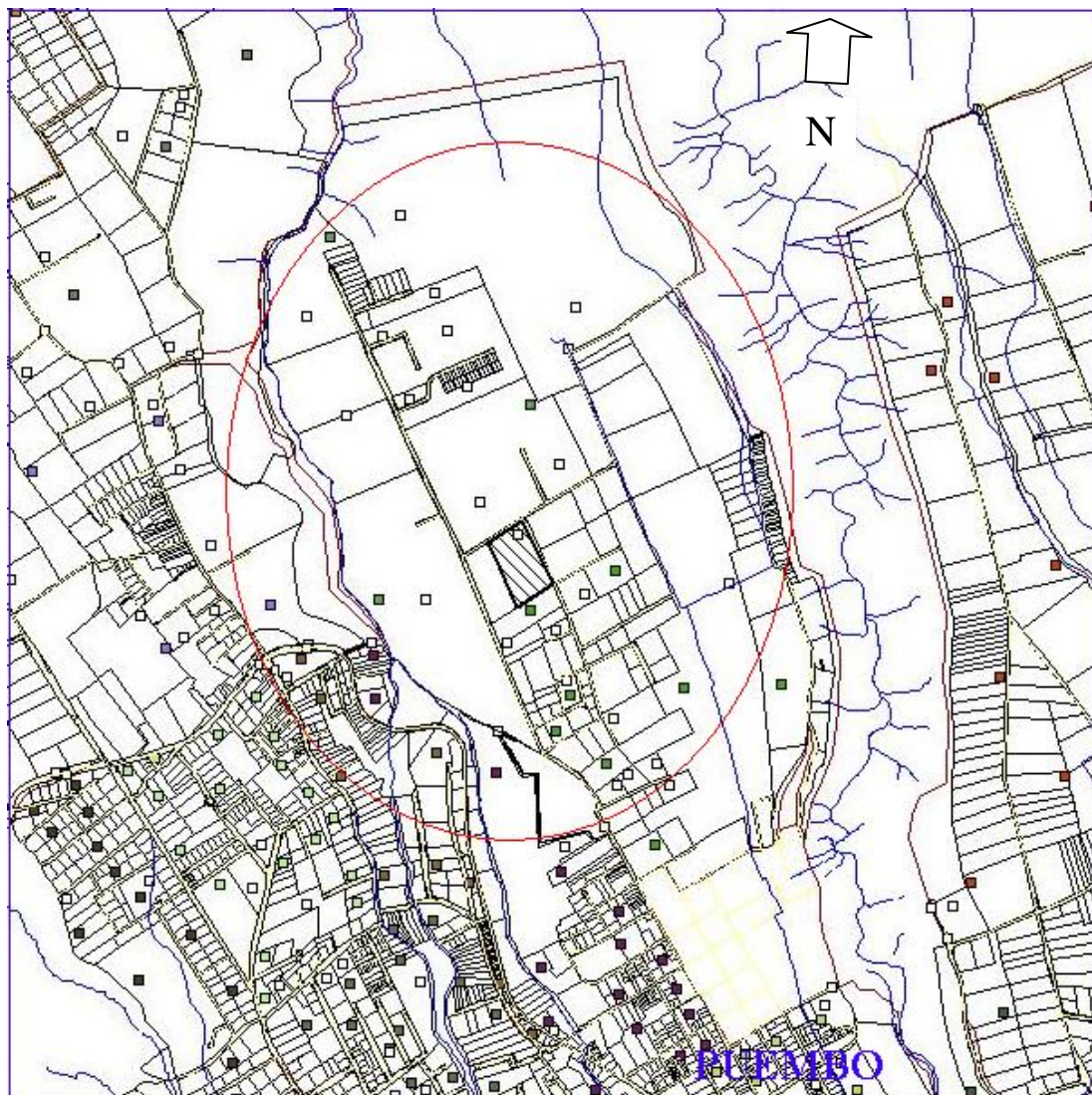
La parroquia de Puembo se encuentra ubicada aproximadamente a 25 Km al Nor-Este de la ciudad de Quito, pasando por los valles de Cumbaya y Tumbaco, con una altitud promedio de 2.300 msnm y la altiplanicie con una altitud promedio de 2.600 msnm.

El barrio La Palma está ubicado al Norte de la cabecera parroquial de Puembo, entre las coordenadas Norte 9981540 -9983250 y este 516200 – 514730.

Sus límites son:

NORTE:	Quebrada Tangafu
SUR:	Barrio Santa Martha de Puembo
ESTE:	Río El Guambi
OESTE:	Quebrada Tangafu y Barrio Mangahuantag





**Figura 2.1: Ubicación del proyecto**

## **2.2 TOPOGRAFÍA Y RELIEVE**

El área donde se desarrolla el proyecto está asentado en una meseta sensiblemente plana con pendientes que van del 1% al 10% en dirección sur – norte y se ubica con una altura promedio de 2400 m.s.n.m. Las pendientes fueron obtenidas del levantamiento topográfico realizado en el barrio La Palma.

## **2.3 GEOLOGÍA**

De acuerdo a lo indicado en el Mapa Geológico del Ecuador, escala 1:50.000, hoja El Quinche (**ANEXO 1**), el área del proyecto se encuentra ubicada sobre

formaciones de edad plio – cuaternaria y la mayoría no más antiguas que del Pleistoceno Superior.

Una capa de Cangagua sobreyace a la capa de Sedimentos Chichi.

“La cangagua (Qc), del periodo Cuaternario, es un depósito de toba y ceniza bastante extenso y con una litología constante. Forma un manto, generalmente de unos 30 m de espesor, que descansa sobre las rocas de la capa Cichi. Actualmente se ven las rocas antiguas solamente donde los ríos y quebradas han cortado la Cangagua o en escarpas de fallas y derrumbes. La litología predominante es de toba de grano medio y color café – amarillo. Cerca de la base se presentan dos capas de piedra pómez principal: la inferior de 2 a 4 m de espesor, la superior de 1 a 2 m., las dos separadas por una capa de toba de 1 a 2 m. Las capas basales (8 m) de la Cangagua en el Valle de Puembo están bien estratificadas y son más variables que las superiores. Parecen haber sido depositadas en agua y probablemente representan un periodo de caída de toba en una laguna encima de los Sedimentos Chichi, con un contacto normal y transicional entre los sedimentos Chichi y la Cangagua.”

Cerca del Área del proyecto, se observa la falla inferida de Río Guambi en el lado este y la falla en el margen del Río San Pedro, en el lado oeste, por lo que al existir registro de varios movimientos telúricos que han afectado en general a la provincia de Pichincha, aun cuando en ocasiones el epicentro haya estado fuera de esta provincia, esta zona se encuentra en inminente peligro sísmico, lo que afectaría en general a todas las obras civiles realizadas en el sector.

En el anexo fotográfico, foto 2.1, se observa la calidad del suelo de la zona.

## **2.4 CLIMA**

El clima de la zona es templado, con temperaturas que varían de 5° C la mínima a una máxima de 25° C, lo que determina una media de 15° C. Este clima es de gran aceptación, lo que le convierte en una zona de características turísticas, que son aprovechadas por los habitantes del lugar.

Según datos tomados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), las características climáticas registradas son:

La temporada lluviosa:	De octubre a mayo (claramente definida)
La temperatura de estiaje:	De junio a septiembre.

Las lluvias de mayor intensidad se registran en los meses de enero y febrero, con una precipitación anual entre 800 a 900 mm.

La humedad relativa media anual es del 73%

Desde el punto de vista Agro - meteorológico, en el sector del valle de Puembo se registró un promedio anual de 2196.9 horas – sol, es decir 6.1 horas al día de sol.

La máxima temperatura registrada fue de 27.9° C, el 7 de febrero de 1987 y la mínima fue de 1.8° C, la madrugada del 2 de noviembre de 1985.

## **2.5 DESCRIPCIÓN DEL ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL**

En el barrio La Palma, la principal ocupación de sus habitantes es la agricultura y ganadería, algunos lo realizan en sus propios terrenos y otros trabajan como peones en los lugares aledaños, también existen habitantes que laboran en la ciudad de Quito como empleados públicos o privados y en trabajos varios.

En una gran cantidad de terrenos, se observa plantación de frutillas, maíz, legumbres, etc. Así como gran cantidad de ganado vacuno y porcino, pues la rentabilidad se encuentra en la venta de leche y carne.

De las encuestas socio – económicas realizadas en el área del proyecto, cuyo detalle se puede observar en el **ANEXO 2**, encontramos los siguientes resultados:

### **CLASE SOCIAL**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alta	82	46.30
Media	48	27.10
Baja	47	26.60

### **TIPO DE VIVIENDA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Propia	108	59.00
Alquilada	75	41.00
Local público	1	00.50
En construcción	4	02.20

### **ACTIVIDAD ECONÓMICA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Agrícola – ganadero	5	02.70
Obrero	13	07.10
Jornalero	13	07.10
Empleado	20	11.00
Otros	132	72.10

### **ABASTECIMIENTO DE AGUA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
CONEXIONES	93	100.00

### **ELIMINACIÓN DE EXCRETAS**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alcantarillado	13	13.98
Fosa séptica	79	84.95
Ninguna	1	01.07

Como se observa, la clase social alta es la de mayor influencia, ubicándose en su mayora parte en el norte del barrio La Palma, incluso se observa una cancha de

Polo, en los que los fines de semana, días en los que funciona este centro, gran cantidad de personas se reúnen para practicar este deporte; en la parte central, podemos observar a la clase media y en varios sectores la clase social baja.

Se puede encontrar gran cantidad de personas con ingresos altos, ya que Puembo al ser uno de los Valles más hermosos y cálidos que rodean la ciudad de Quito, es un sitio ideal para el descanso en familia, lejos de los ruidos citadinos, por lo que las construcciones en varios casos son de primera calidad (Anexo fotográfico, foto 2.2).

El 26.60% de todos los habitantes, que corresponde a la clase social baja, no alcanzan el valor de la canasta básica familiar, en el mejor de los casos cuando trabajan los dos integrantes de la familia, llegar a 500 dólares (Anexo fotográfico, foto 2.3).

El total de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua potable, con sus respectivos medidores de agua, la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable, se encuentra realizando los estudios para el cambio de tuberías de Asbesto cemento por PVC de 3" en la calle Manuel Burbano, en una longitud de 500 metros, ya que el presente sistema tiene alrededor de 25 años.

En el área de influencia del proyecto, se encuentra La Finca La Palma del Sr. Patricio Álvarez Drouet, el cual se dedica a la agricultura y ganadería, dando trabajo a 22 obreros, la hacienda La Esperanza, propiedad del señor Daniel Klein Sussman, que cuenta con 15 trabajadores dedicados a la parte avícola, así como el Plantel Avícola Prodirecto Granada Puembo, que cuenta con 85 trabajadores, propiedad del señor Luis Guerra Bakker, la hacienda San Luis, en la que se encuentra una fábrica de hortalizas que cuenta con 128 trabajadores y por último el Quito Polo Club, propiedad del Señor Kurt Freund Ruff, con 48 personas que cumplen los trabajos de limpieza y servicio, el cuidado de las caballerizas y el mantenimiento de las canchas utilizadas para la práctica del Polo.

La mayoría de estas industrias, contrata como obreros y empleados a las personas que habitan en el lugar.

La calle Manuel Burbano está en su totalidad empedrada, las transversales aún son de tierra, en épocas de lluvia, el tránsito se vuelve difícil por la presencia de lodo y en cambio en el verano existe mucho polvo (Anexo fotográfico, foto 2.4).

Lo expuesto es para afianzar el criterio de que existe expectativa de crecimiento poblacional, como también la demanda de edificaciones para vivienda, lo cual incide en la adopción del coeficiente de escurrimiento actual y futuro para el proyecto.

## **2.6 POBLACIÓN URBANA ACTUAL Y FUTURA**

La población actual es de 750 habitantes, con una densidad de 50 habitantes por hectárea por ser una zona eminentemente agrícola, determinada por la Dirección de Planificación del Municipio de Quito, con la cual se diseñará el aporte de aguas servidas.

## **2.7 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA EXISTENTE**

El Barrio La Palma, cuenta con los siguientes servicios básicos:

• Agua Potable	100%
• Luz eléctrica	100%
• Alcantarillado	10%
• Recolección de basura	30%
• Sistema Vial empedrada	40%
• Sistema Vial en tierra	60%

Lo que se ha convertido en un gran problema es la recolección de la basura en este barrio ya que la empresa encargada de realizar la recolección de la basura, (en este caso EMASEO), no realiza un adecuado recorrido por las calles del Barrio La Palma, por lo que los habitantes del lugar, arrojan la basura a la quebrada Tangafu, produciendo malos olores y la presencia de roedores. (Anexo fotográfico, foto 2.5).

## **2.8 SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE**

En la calle Manuel Burbano, parte norte, cerca de la descarga, los propietarios de las viviendas, han construido una red de alcantarillado en una longitud total de 120 m, aproximadamente, el cual descarga directamente a la quebrada Tangafu, el que será cambiado en su totalidad puesto que el diámetro de las tuberías no es suficiente para abastecer los requerimientos de diseño, y no se han respetado las normas técnicas, cuenta con tubería de hormigón simple de 200 mm., no se observa los pozos de revisión y las conexiones domiciliarias tienen varias filtraciones que están contaminando el suelo, según informan los personeros del lugar, esta red fue construida hace 20 años aproximadamente. (Anexo fotográfico, foto 2.6)

## **2.9 SITUACIÓN DE VIVIENDAS, PLANES URBANÍSTICOS Y PLANES VIALES**

Existen viviendas que corresponden a una zona urbana marginal dedicados totalmente a la agricultura, varios conjuntos habitacionales de gran calidad estética y constructiva, mientras que algunas viviendas contienen terrenos con grandes extensiones que son utilizadas como fincas vacacionales.

De acuerdo a la información entregada por la administración Valle de Tumbaco, actualmente se encuentra en estudio los trazados viales para toda la parroquia de Puenbo, esta regulación de las vías no afectaría al proyecto.

El mayor crecimiento de construcciones para vivienda se ha realizado en este sector, donde al contar con las calles se facilita la implementación de obras urbanas. Las calles en general tienen trazado ortogonal, en su mayoría son amplias.

De otro lado, igualmente en el aspecto urbanístico, existe un problema de ordenamiento territorial y de uso de suelo, según el cual no se aplican límites para cada tipo de áreas que conforman una urbe, y especialmente en aquellas en que se debe abandonar en un futuro el uso agrícola, y por ende suprimir o reformar la infraestructura existente.

Existe además expectativa por la construcción del nuevo Aeropuerto de Quito en la zona de Tababela, y estando este sector muy cercano a este gran proyecto, recibirá los beneficios potenciales en cuanto a comercio y desarrollo, por lo que en la actualidad, los terrenos han adquirido gran plusvalía.



## CAPITULO 3

### TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.1 ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA

Dentro del Diseño de Alcantarillado, se debe contemplar los trabajos de Topografía como punto inicial para tener el levantamiento topográfico realizado a base de poligonales abiertas o cerradas, para el análisis y verificación de los puntos más importantes obtenidos de la información existente, de esta manera el trabajo topográfico se enfoca en los sitios donde se implantarán las posibles redes de alcantarillado.

Para conseguir un trabajo confiable y enlazado al sistema de coordenadas del UTM con las que trabaja el IGM se hace necesaria la ubicación de puntos de enlace GPS en sitios estratégicos los que pueden ser conocidos o conseguidos mediante GPS estacionarios de alta fidelidad, que servirían para los levantamientos topográficos.

##### 3.1.1 PUNTOS DE ENLACE GPS.

Los puntos de enlace GPS, son los indicados por el Departamento de Ingeniería de Proyectos de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, que corresponden a los pozos de revisión de la primera etapa de la red de alcantarillado combinado de la parte Central de Puembo, obra ejecutada en el año 1971, cuyos puntos fueron catastrados y georeferenciados, y que se encuentran en la parte Sur del Área de Influencia de proyecto. (Anexo fotográfico, foto 3.1).

Los valores de estas coordenadas se presentan a continuación:

Vértice	Norte	Este	Cota
Pozo A	9981176.9890	515715.8867	2435.050
Pozo B	9981292.9700	515653.2400	2432.150

Tabla 3.1: Coordenadas Georeferenciados tomadas de la EPMAPS

### **3.1.2 EQUIPOS Y PROGRAMAS UTILIZADOS.**

Estación Total SOKKIA SET 600 con memoria interna y sus respectivos accesorios, esto es trípode, dos bastones con prisma y tarjeta, baterías y cables para transferencia de información.

El software para el procesamiento de datos fue EAGLEPOINT.

### **3.1.3 TRABAJOS DE CAMPO.**

El levantamiento topográfico se desarrolló a partir de los puntos GPS-POZO A y GPS-POZO B.

Se realizó una poligonal abierta con el fin de tomar los respectivos datos topográficos desde cada estación.

Para los levantamientos de terreno donde se implantarían las obras se tomaron puntos representativos y los suficientes para conseguir que se refleje con claridad las peculiaridades del terreno.

Los vértices de las poligonales se materializaron en el sitio con estaca y clavo de acero; pintados con esmalte naranja, cerca al punto la información del número o nombre del PI.

### **3.1.4 TRABAJOS DE GABINETE**

Los datos obtenidos se descargaron y procesaron diariamente a fin de verificar su validez.

El procesamiento final de la información, luego de ser depurada, se la realizó el programa EAGLEPOINT, obteniéndose las coordenadas planimétricas y altimétricas.

La información obtenida y procesada es representada en los planos topográficos y la libreta electrónica de campo, en el **ANEXO 3**.

### 3.1.5 CANTIDADES

De acuerdo a los datos obtenidos por el levantamiento topográfico, se presenta la cantidad total de la red de alcantarillado a diseñar.

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
Levantamiento de la red de alcantarillado.	Km	5,17

### 3.2 DIBUJO DE PLANOS Y PERFILES

Las redes deben dibujarse de tal manera que al imprimir a las escalas 1:1000, 1:2000 y 1:500, se visualice la información mínima indispensable para cada escala, esto es:

- Número de pozo de revisión.
- Sección o diámetro, material, longitud, pendiente y caudal del ducto en el tramo considerado.
- Cotas del terreno y del proyecto, en cada pozo.

Para el dibujo del levantamiento topográfico, así como de los perfiles de cada una de las calles, se ha tomado las Normas INEN, para el tamaño de láminas, en formato A1, las escalas están de acuerdo al área que contempla el proyecto para la planimetría y de acuerdo a la longitud de las calles para los perfiles longitudinales.

Así, se ha escogido la escala 1:1000 para la planimetría y para los perfiles la escala H: 1000 y V: 1:100.

### 3.3 ESTUDIO DE SUELOS

Se procedió a realizar el estudio de suelos para la red proyectada, diseño de la Planta de Tratamiento y cimentación de la descarga y comprende en síntesis la determinación de la naturaleza y características físico resistente del suelo donde se

implantarán las estructuras del sistema de alcantarillado y del sistema de tratamiento de aguas servidas.

Este estudio tiene como objetivos específicos los siguientes puntos:

- Determinar la naturaleza del subsuelo, por medio de la clasificación de los materiales encontrados y recuperados durante la ejecución de sondeos mecánicos.
- Conocer las condiciones físicas y parámetros de corte ( $\varphi, c$ ) del subsuelo de fundación, por medio de toma de muestras alteradas y ensayos de laboratorio.
- Evaluar la capacidad admisible del subsuelo bajo las condiciones de trabajo de las estructuras y establecer los parámetros de corte, para el diseño de las cimentaciones.
- Emitir conclusiones y recomendaciones generales respecto al tipo de cimentación y excavaciones de zanja, tomando en cuenta las características específicas de cada una de las estructuras.

### **3.3.1 TRABAJOS REALIZADOS**

#### **3.3.1.1 Trabajos de campo**

Comprende la ubicación y perforación en los sitios donde se construirán las respectivas estructuras principales del proyecto en las zonas de descarga y en puntos dentro del trazado del alcantarillado.

Se realizaron tres (3) calicatas hasta 1m. de profundidad y cuatro (4) perforaciones con ejecución de sondeos de SPT, hasta 1.50m de profundidad, con el objeto de conocer las características del suelo.

De esta manera se tomaron muestras inalteradas en el fondo de las calicatas y muestras alteradas a diferentes profundidades. (Anexo fotográfico, foto 3.2).

#### **3.3.1.2 Trabajos de laboratorio**

Con las muestras inalteradas, se realizaron ensayos triaxiales, que han permitido determinar los parámetros del suelo tales como: ángulo de fricción interna, cohesión y peso unitario.

Con las muestras alteradas se realizaron ensayos de granulometría, límites de Atterberg y humedad natural del suelo, deduciendo con ello la clasificación por el sistema unificado (SUCS) y clasificación AASHTO.

Se tomaron, además, dos muestras alteradas en cantidades suficientes para realizar los ensayos de compactación AASHTO MODIFICADO.

Estos ensayos se llevaron a cabo siguiendo los procesos especificados por el INEN y ASTM. Los resultados de estos ensayos se encuentran en el **ANEXO 4**.

#### **3.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO**

De los resultados del estudio realizado en campo, así como de los ensayos de laboratorio, se concluye que el suelo en los sectores estudiados es similar en cuanto a sus características físicas y resistentes y está constituido de la siguiente manera:

De 0.00 a 0.80 m. por limos arenosos de color pardo, y

De 0.80 m. en adelante por arcillas arenosas de color pardo claro de buena capacidad portante.

En ninguna de las perforaciones se encontró un nivel freático

#### **3.3.3 DATOS DE CIMENTACIÓN**

Para calcular el trabajo admisible del suelo ( $q_a$ ), se ha utilizado la fórmula general de Terzaghi, para cimentación corrida.

$$q_c = c * N_c + \gamma * D_f * N_q + \frac{1}{2} * B * \gamma * N_\gamma$$

En donde:

$q_c$  = Carga máxima de falla

$c$  = Cohesión del suelo

$\gamma$  = Peso unitario del suelo

$D_f$  = Profundidad de cimentación (1.50m.)

$B$  = Ancho de zanja

$N_c$ ;  $N_q$ ;  $N_\gamma$  = Factores de capacidad de carga relativos a la cohesión, sobrecarga y esfuerzos normales y tangenciales de fricción en la superficie de falla y se obtienen de una manera fácil al utilizar la Figura 3.1.

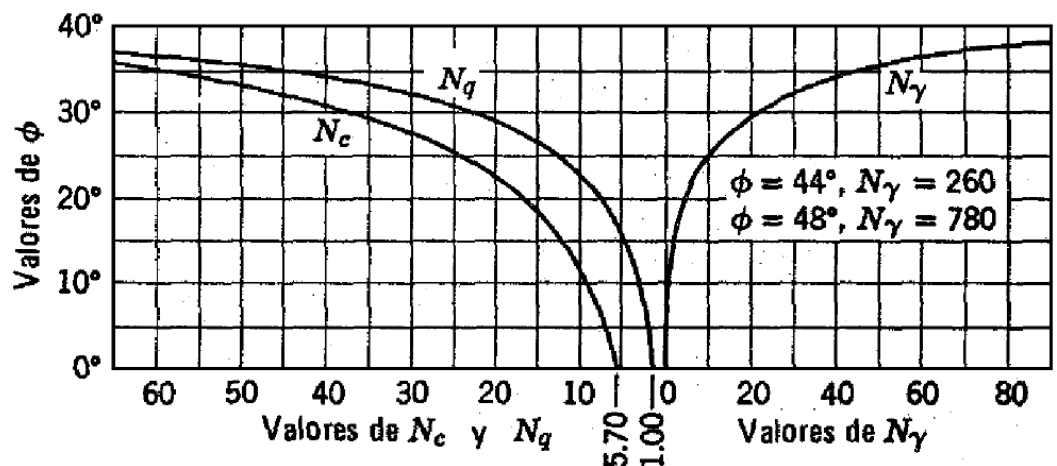


Figura 3.1: Factores de capacidad de carga

Tomado del libro Mecánica de Suelos Tomo 2, Autor: Juárez Badillo – Rico Rodríguez.

Los datos obtenidos para el cálculo son:

$\phi = 18^\circ$  = Ángulo de fricción interna del suelo (promedio de los tres ensayos triaxiales).

$c = 0.17 \frac{Kg}{cm^2}$  = Cohesión del suelo (promedio de los tres ensayos triaxiales).

$\gamma = 1.75 \frac{gr}{cm^3}$  = Peso unitario húmedo (promedio de las probetas ensayadas)

$D_f = 1.50 \text{ m}$  Profundidad de cimentación recomendada.

A continuación se da a conocer los valores del trabajo admisible del suelo  $q_a$  para diferentes anchos de zapata, para un factor de seguridad  $F_s=3$ , y un asentamiento máximo de 2 cm.

ANCHO B (m)	$q_c$ T/m <sup>2</sup>	$q_a$ T/m <sup>2</sup> ( $F_s=3$ )	$q_a$ MPa
1.00	44.78	14.93	15.22
1.50	46.10	15.37	15.66
2.00	47.41	15.80	16.10
2.50	48.72	16.24	16.55
3.00	50.03	16.67	16.98
3.50	51.34	17.11	17.43
4.00	52.66	17.55	17.89

**Tabla 3.2: Capacidad Portante del suelo del proyecto**

### 3.3.4 RELLENOS DE LA CIMENTACIÓN

El material a utilizarse para el relleno de la cimentación luego de construida la misma, será el mismo suelo obtenido de las excavaciones siempre y cuando sea compactado a la máxima densidad y optima humedad obtenidas del ensayo PROCTOR MODIFICADO. Siendo estas las siguientes:

Máxima densidad seca = 1.61 Kg/cm<sup>3</sup> (Promedio de los dos ensayos realizados).

Contenido optimo de humedad = 20.90% (promedio de los dos ensayos realizados).

En general se puede concluir que la capacidad de carga del suelo en el proyecto es buena y las cimentaciones de las estructuras del sistema de alcantarillado y del sistema de tratamiento de aguas servidas, deben ser calculadas de acuerdo a la capacidad de carga del suelo a diferentes profundidades.

Los resultados obtenidos de los ensayos realizados en el Barrio La Palma se encuentran detallados en el **ANEXO 4**.



# **CAPITULO 4**

## **BASES DE DISEÑO**

### **4.1 REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

El sistema de alcantarillado Sanitario se utiliza para la captación de las aguas servidas producidas por las viviendas, industrias, centros comerciales, hospitales, etc., y son conducidas por medio de tuberías o colectores hacia la disposición final, que en este proyecto es una Planta de Tratamiento previo a la descarga en la Quebrada Tangafu, con el afán de evitar efectos nocivos y daños a la Población del barrio La Palma.

Se considera para el estudio los conductos como canales abiertos y parcialmente llenos, evitando la presión en las tuberías y trabajará influenciado por la gravedad.

Se debe controlar en el diseño algunos parámetros como: diámetro mínimo, profundidades mínimas, pendientes, capacidad de la tubería, caudal, velocidad, etc.

#### **4.1.1 ÁREAS DE APORTACIÓN**

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado en el proyecto, se determinará las áreas aportantes a cada uno de los tramos así como su magnitud, tratando de que en lo posible el trazo de las diagonales sea a  $45^\circ$  formando triángulos o trapecios con el afán de tratar de distribuir el área de mejor manera.

Se debe considerar previo al trazo de las área aportantes, que los linderos de los terrenos se encuentren definidos, ya que las obras que realiza el hombre, influyen en el trazo de los mismos, ya que en dos terrenos que se encuentren colindante y con una pendiente constante, se podría decir que la pendiente permite hacer el trazo normal del área aportante pero el lindero no. Esto se presenta generalmente en sectores que no han tenido ninguna planificación previa a su asentamiento.

#### **4.1.2 PERIODO DE DISEÑO**

El periodo de diseño o planeamiento, debe fijar las condiciones básicas del proyecto como la capacidad del sistema para atender la demanda futura, la densidad actual y de saturación, la durabilidad de los materiales y equipos empleados, la calidad de la construcción y su operación y mantenimiento. El periodo de diseño también depende de la demanda del servicio, la programación de inversiones, la factibilidad de ampliaciones y las tasas de crecimiento de la población, del comercio y de la industria.

Según las Normas de Diseño publicado por la EMAAP-Q, los sistemas de drenaje deben diseñarse para una vida útil no inferior a 30 años, en el marco de una planificación del drenaje urbano que secuencie las medidas estructurales y no estructurales con un horizonte integrador no inferior a los 10 años. Asimismo, la planificación debería ser lo suficientemente flexible para permitir su actualización cada 5 años, o cada vez que se detecten desvíos importantes.

Al momento de elegir el periodo de diseño a utilizar, se debe tomar en cuenta factores como la calidad de los materiales, índice de crecimiento poblacional, actividades comerciales e industriales, facilidad constructiva, costo de mantenimiento, etc.

Por lo tanto se debe lograr un tiempo óptimo que satisfaga tanto hidráulica, sanitaria y económica los requerimientos, por lo que el periodo de diseño adoptado para el presente proyecto, será de 30 años.

#### **4.1.3 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA**

La estimación de la población es un aspecto principal del planeamiento de un sistema de alcantarillado. Esta población debe corresponder a la proyectada al final del período de diseño, llamado también año horizonte de planeamiento del proyecto.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que el diseño de redes requiere conocer la distribución espacial de la población, identificando los diferentes usos del

suelo, tipos de consumidores y la distribución espacial de la demanda de servicios de alcantarillado.

Las densidades de población y la distribución espacial deben estar acordes con las normas urbanísticas, planes de desarrollo municipales, planes de ordenamiento territorial y demás programas formulados por el gobierno municipal, que determinen la ocupación y los usos del suelo y las densidades máximas de población asignadas a los diferentes usos.

Existen varios métodos para determinar la población futura de los cuales se describirán los siguientes:

Método geométrico: Crecimiento geométrico

Método geométrico: Crecimiento logarítmico

Método de Estimación de la Población Aritmético

Método de Zonificación ó Densidades

#### **4.1.3.1 Método geométrico: Crecimiento geométrico**

Este método consiste en ajustar el crecimiento poblacional de un determinado sector a una proyección geométrica del tipo:

$$Pf = Po(1 + k)^n$$

En la que:

Pf: Población futura

Po: Población inicial

n: Periodo de diseño

k: Tasa anual de crecimiento geométrico de la población

#### **4.1.3.2 Método geométrico: Crecimiento logarítmico**

Este método nace del método de crecimiento geométrico:

$$pf = p_o * e^{k*n}$$

En la que:

Pf: Población futura

Po: Población inicial

n: Periodo de diseño

k: Índice de crecimiento geométrico de la población.

#### **4.1.3.3 Método de estimación de la población aritmético**

Este método considera que se deben ajustar los datos conocidos de una población a una línea recta, es decir que considera un incremento igual ó constante de los habitantes por un periodo de tiempo establecido que puede ser entre dos censos, así se tiene que:

$$pf = po + K * n$$

En donde:

pf: Población futura

po: Población inicial

n: Periodo de diseño

k: Índice de crecimiento aritmético de la población (se puede determinar k entre un periodo ínter censal).

Los resultados se detallan a continuación en el cuadro adjunto:

Pa = 750 hab.

n = 30 años

FUENTE	K	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	LOGARÍTMICO
		$Pf = P_o + n * K$	$Pf = P_o * (1+K)^n$	$Pf = P_o * e^{(K * n)}$
Plan Maestro	3.60%	751	2166.98	2208.51
PGDT	2.40%	751	1527.78	1540.82
P. Inversiones	1.00%	750	1010.89	1012.39
Costos y Tarifas	1.80%	751	1280.84	1287.01
DMTV - MDMQ	3.10%	751	1874.22	1900.88
INEC	2.50%	751	1573.18	1587.75

**Tabla 4.1: Métodos para determinar la Población Futura**

Donde:

Pf = Población futura

Po= Población actual

K = Tasa de Crecimiento Poblacional (TCP) tomada del Plan Maestro

n = Periodo de diseño

#### **4.1.3.4 Análisis de densidades poblacionales**

El análisis de la población futura es importante en la medida que se obtenga una buena estimación, se determinan los caudales de aguas sanitarias para el posterior diseño de tratamiento, el análisis de densidades poblacionales se toma como base el reglamento de uso de suelo y del registro oficial No.4 del 7 de abril de 2003 emitido por el Municipio Metropolitano de Quito, el cual permite estimar la población que existirá en un futuro inmediato. El procedimiento de cálculo es el que se indica a continuación:

Este método se basa en la suposición de que una ciudad se puede controlar la población en un área establecida, permitiendo límites máximos y mínimos de habitantes por área, límites máximos para evitar hacinamientos y mínimos para evitar espacios vacíos que encarezcan los sistemas.

Como base el plano de zonificación de uso del suelo emitido por el Municipio de Quito, en el que constan las siguientes zonas: A1002.

Se delimitan las áreas no urbanizables, las mismas que son cercanas a las quebradas, zonas en las cuales es improbable la presencia de asentamientos humanos.

Definimos el porcentaje de calles, en este caso se toma un ancho de 10m, por su longitud total, obteniéndose el respectivo porcentaje

Cálculo de un área neta urbanizable, obteniéndose de la resta de la zona de uso de suelo menos el área no urbanizable y menos el porcentaje de calles.

A este resultado se lo divide por el área de lote mínimo que tendrá en el futuro obteniéndose el número de lotes a futuro, de acuerdo al registro oficial mencionado, en este caso sería de 1000 m<sup>2</sup>

Luego se considera un cierto número de habitantes por lote, de acuerdo al número de pisos que pueden ser construidos como reglamenta el Municipio de Quito. En este caso en todas las zonas identificadas se estipula que pueden construirse hasta dos pisos, además considerando que la familia promedio en el Ecuador es de 4 personas, será lógico considerar que 8 personas habitarían en cada lote, lo cual resulta en un escenario muy poco probable, ya que no en todos los lotes se llegaría a producir este caso, sino que en un gran porcentaje de casos únicamente serían habitados por una familia, por lo que se considera que un 70% de este valor de saturación se produciría, con lo que se considera que vivirían 5 habitantes por lote.

Para obtener el número de habitantes a futuro se multiplica el número de lotes a futuro por el número de habitantes en cada lote.

Posteriormente se obtiene una densidad poblacional calculada con el número de habitantes a futuro y el área neta urbanizable, finalmente para calcular la población por cada zona definida anteriormente se redondea los valores de la densidad calculada.

Área total barrio	153.73	Ha
Área verde y comunales	3.25	Ha
Área vías	5.08	Ha
Borde Quebradas	12.15	Ha
Área útil Urbanizable	133.25	Ha
lote mínimo	1000.00	m <sup>2</sup>
lote mínimo	0.10	Ha

N° lotes total	1332.51	u
N° personas por lote	5.00	u
Población de Saturación	6662.55	hab
Densidad Ponderada	50.00	hab./ha

Dando como resultado, una densidad ponderada de 50 habitantes por hectárea, con la que procederemos a calcular el presente proyecto.

Por lo tanto para este caso la población al final de periodo de diseño será:

$$Pf = \text{Área} * \text{Densidad}$$

$$Pf = 72.99 \text{ (Ha)} * 50 \text{ (hab/Ha)}$$

$$Pf = 3.650 \text{ (hab)}$$

Como se empleo el método de zonificación o densidades para el cálculo de la población futura, el índice de crecimiento teórico aplicando el método geométrico será:

$$Pf = Pa * (1 + i)^n$$

En donde:

Pf	=	población futura	=	3.650 hab
Pa	=	población actual	=	750 hab
i	=	índice de crecimiento		
n	=	período de diseño	=	30 años

Despejando el índice de crecimiento tenemos:

$$i = \left[ \left( \frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} \right] - 1$$

$$i = \left[ \left( \frac{3.650}{750} \right)^{\frac{1}{30}} \right] - 1$$

$$i = 5.60 \%$$

Se adopta como dato para el presente estudio el análisis de densidades poblacionales, por cuanto es el que más se acerca a la realidad de la zona, ya que toma en cuenta la distribución del uso del suelo y de esta premisa procede a calcular la población futura, al mismo tiempo que es el método más conservador de todos los expuestos.

#### 4.1.4 CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES

Este caudal se obtiene del conjunto de todas las aguas negras provenientes de las aguas residuales domesticas, residenciales e industriales. El caudal de infiltración por su mínima magnitud, habrá casos es que se lo pueda omitir de los cálculos.

##### 4.1.4.1 Aguas Residuales Domésticas (Qd)

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$Qd = \left[ \frac{dneta * D * Ard * R}{86400} \right] * M$$

Donde:

- dneta = Dotación neta por habitante (l/ha-día).
- Ard = Área residencial bruta de drenaje sanitario (has)
- D = densidad poblacional futura (hab/ha)
- R = Coeficiente de retorno (adimensional)
- M = Coeficiente de Simultaneidad o Mayoración

En ciertos casos, se puede utilizar también la siguiente expresión, recomendable para un nivel de complejidad bajo del sistema, es decir para una zona rural:

$$Qd = \left[ \frac{dneta * P * R}{86400} \right] * M$$

Donde:

- dneta = Dotación neta por habitante (l/ha-día).
- R = Coeficiente de retorno (adimensional)
- P = Población estimada (hab)
- M = Coeficiente de Simultaneidad o Mayoración



La dotación es el caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio por cada habitante y que incluye los consumos domésticos, industriales y públicos; el desperdicio y el uso diverso del agua y la pérdida no cuantificable de la red pública, medidores en mal estado, evaporación en los tanques de almacenamiento, acometidas clandestinas, etc.

Según las normas de diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado del ex IEOS, las dotaciones se obtienen del siguiente cuadro:

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTAC. MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5.000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5.000 a 50.000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50.000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

**Tabla 4.2: Dotaciones Recomendadas, tomada de Normas de Diseño del Ex IEOS**

El Barrio La Palma al tener una población actual y futura menor a 5000 habitantes, y al contar con un clima templado por encontrarse en el sector del Valle, se adopta una dotación de 150 l/hab/día para el presente estudio.

En cuanto al coeficiente de retorno, se define como la fracción de agua de uso doméstico servida (dotación neta), entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. Pueden utilizarse como guía los rangos de valores de R descritos en la tabla siguiente, justificando apropiadamente el valor finalmente adoptado.

COEFICIENTE DE RETORNO DE AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS (R)	
Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de retorno
Bajo y medio	0.7 – 0.8
Medio alto y alto	0.8 – 0.85

**Tabla 4.3: Coeficiente de Retorno, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

El coeficiente de retorno R se considerará constante durante todo el período de diseño según indican las Normas de diseño de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.

Para el presente trabajo, se adopta como coeficiente de retorno el valor de 0.70, por cuanto el sistema a diseñar es de un nivel de complejidad medio.

El Coeficiente de Simultaneidad o Mayoración (M), se define como la máxima aportación en un instante por la utilización simultánea del sistema, y se determina por medio de formulas empíricas y ábacos para su cálculo, a continuación se presenta las formulas para el cálculo de M, definido por varios actores:

$$Babbitt \quad M = \frac{4}{pf^{0.20}}$$

$$Giff \quad M = \frac{4}{pf^{0.17}}$$

$$Flores \quad M = \frac{7}{pf^{0.10}}$$

Donde:

pf = población futura = 3,650 hab

Reemplazando tenemos:

$$Babbitt \quad M = \frac{4}{3.650^{0.20}} = 0.76 = 1$$

$$Giff \quad M = \frac{4}{3.650^{0.17}} = 0.98 = 1$$

$$Flores \quad M = \frac{7}{3.3650^{0.10}} = 3.06 = 4$$

Para el presente diseño se asume como coeficiente de mayoración el valor de 4, del autor Flores, por ser el más conservador, al tiempo que es el recomendado por la EPMAPS para el diseño del Alcantarillado Sanitario.

Una vez obtenido la dotación neta, la densidad poblacional, el coeficiente de retorno y el coeficiente de simultaneidad, se procede a calcular el caudal de aguas residuales domésticas:

Datos:

dneta	=	150 l/ha-día
Ard	=	72.99 Has
D	=	50 hab/ha
R	=	0.70
M	=	4

Reemplazando en la fórmula de caudal residual doméstico tenemos:

$$Qd = \left[ \frac{150 * 50 * 72.99 * 0.70}{86400} \right] * 4$$

$$Qd = 17.74 \text{ l/s}$$

#### **4.1.4.2 Aguas Residuales Industriales (QI)**

El consumo de agua industrial varía de acuerdo con el tipo y tamaño de la industria, y los aportes de aguas residuales varían con el grado de recirculación de aguas y los procesos de tratamiento

Debe considerarse la naturaleza de los residuos industriales, y su aceptación al sistema de alcantarillado estará condicionada por la legislación vigente con respecto a vertimientos industriales. Es necesario hacer consideraciones de velocidad mínima con base en el tipo de desechos para evitar obstrucciones. Sin embargo, para industrias pequeñas localizadas en zonas residenciales o comerciales pueden utilizarse los valores mostrados en el siguiente cuadro de caudal por hectárea de área bruta de industria.

<b>CONTRIBUCIÓN INDUSTRIAL</b>	
Nivel de complejidad del sistema	Contribución industrial (l/s/ha-ind)
Bajo	0.4
<b>Medio</b>	<b>0.6</b>
Medio Alto	0.8
Alto	1.0 – 1.5

**Tabla 4.4: Contribución Industrial, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Cada industria tiene la responsabilidad de realizar un tratamiento primario de las aguas servidas producidas, tal es el caso de la hacienda La Esperanza, propiedad del señor Daniel Klein Sussman y del Plantel Avícola Prodirecto Granada Puembo, que cuenta con un sistema de tratamiento tipo Fosa Séptica y descargan sus aguas directamente a la quebrada Tangafu, siendo controladas periódicamente por la Dirección Metropolitana de Ambiente.

El Área total bruta de industrias dentro del proyecto es de 4.11 Ha, y al ser el sistema propuesto de un nivel de complejidad medio, se adopta el valor de 0.6 l/s/ha-ind, con lo que se obtiene el caudal industrial:

$$QI = 4.11 * 0.6$$

$$QI = 2.466 \text{ l/s}$$

#### 4.1.4.3 Conexiones erradas (QCE)

Este caudal se debe principalmente al ingreso de agua lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, especialmente en las zonas donde no existe alcantarillado pluvial y provienen de malas conexiones de bajantes de tejados, patios y drenajes de aguas lluvias.

A continuación, se dan valores máximos de los aportes por conexiones erradas, según indican las Normas de Diseño de la EPMAPS.

<b>APORTES MÁXIMOS POR CONEXIONES ERRADAS</b>	
Nivel de complejidad del sistema	Aporte (l/s-ha)
Bajo y medio	0.2 – 2
Medio alto y alto	0.1 - 1

**Tabla 4.5: Aportes máximos Conexiones Erradas, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

El sistema a diseñar, va a contar con dos alternativas de diseño y se tomará en cuenta el sistema de alcantarillado pluvial por lo que se adopta el menor valor de la tabla que es de 0.1 l/s/ha, por lo que el caudal por conexiones erradas será el siguiente:

$$QCE = 72.99 * 0.1$$

$$QCE = 7.299 \text{ l/s}$$

#### 4.1.4.4 Infiltración (QINF)

Es inevitable la infiltración de aguas subsuperficiales a las redes de sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente freáticas, a través de fisuras en las tuberías, en juntas ejecutadas deficientemente, en la unión de tuberías con pozos de inspección y demás estructuras, y en éstos cuando no son completamente impermeables.

El caudal por infiltración puede establecerse con base en los valores de la tabla 4.6, en donde el valor inferior del rango dado corresponde a condiciones constructivas más apropiadas, mayor estanqueidad de tuberías y estructuras complementarias y menor amenaza sísmica.

La categorización de la infiltración en alta, media y baja se relaciona con las características topográficas, de suelos, niveles freáticos y precipitación.

Nivel de complejidad del sistema	Infiltración alta (l/s-ha)	Infiltración media (l/s-ha)	Infiltración baja (l/s-ha)
Bajo y medio	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0.05 – 0.2
Medio alto y alto	0.15 - 0.4	0.1 - 0.3	0.05 - 0.2

**Tabla 4.6: Caudal de Infiltración, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Se asume el valor de 0.05 l/s-ha para el presente diseño, toda vez que en la etapa constructiva se deberá realizar las respectivas pruebas de Estanqueidad, para evitar en lo posible las filtraciones, a la vez que la topografía así como las precipitaciones son moderadas.

$$QINF = 72.99 * 0.05$$

$$QINF = 3.6495 \text{ l/s}$$

#### **4.1.5 CAUDAL DE DISEÑO**

El Caudal de diseño se determinará como la suma de los aportes domésticos, industriales, caudales debido a la infiltración de tuberías y pozos y por conexiones erradas, para su cuantificación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$QD = Qd + QI + QCE + QINF$$

$$QD = 17.74 + 2.466 + 7.297 + 3.648$$

$$QD = 31.155 \text{ l/s}$$

#### 4.1.6 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES

Las características geométricas de las secciones se determinan con las siguientes ecuaciones:

##### 4.1.6.1 Sección Rectangular

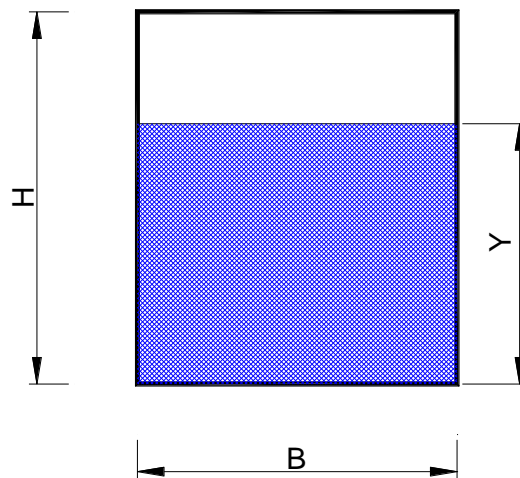


Figura 4.1. Esquema colector rectangular

$$A = B * Y$$

$$P = B + (2 * Y)$$

$$T = B$$

Donde:

- A= Área Mojada (m<sup>2</sup>)
- P= Perímetro Mojado (m)
- Y= Calado normal (m)
- B= Base del canal (m)
- T = Ancho en la superficie libre (m)

#### 4.1.6.2 Sección Circular

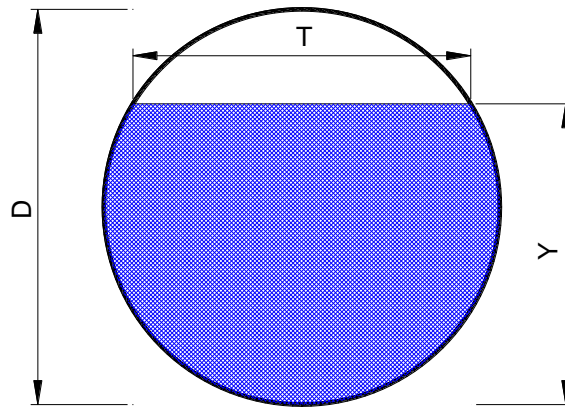


Figura 4.2 Esquema colector circular

$$A = \frac{1}{2} * D * P + Y - \frac{1}{2} * D * \sqrt{Y * (D - Y)}$$

$$P = \frac{1}{2} * \pi * D + D * \text{sen} \left( \frac{2 * Y - D}{D} \right)$$

$$T = 2 * \sqrt{Y * (D - Y)}$$

Donde:

- A= Área Mojada (m²)
- P= Perímetro Mojado (m)
- Y= Calado normal (m)
- D= Diámetro de la tubería (m)
- T = Ancho en la superficie libre (m)

#### 4.1.7 DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO

En las redes de recolección y evacuación de aguas residuales, la sección circular es la más utilizada, principalmente en los tramos de inicio, en base a las Normas de Diseño de la EPMAPS, el diámetro interno mínimo permitido de tipo



alcantarillado sanitario convencional es 250 mm con el afán de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos en el sistema y garantizar que la circulación de las aguas servidas sea a gravedad.

#### 4.1.8 VELOCIDAD DE DISEÑO.

El principio de flujo de agua en un conducto libre se determina con la fórmula de Manning-Strickler, cuya expresión es:

$$V = \frac{R^{2/3} * J^{1/2}}{\eta}$$

Donde:

V = velocidad (m/s)

J = pendiente del conducto

R = radio hidráulico (R=A/P)

η = coeficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad η se seleccionará de la tabla siguiente:

TIPO DE CONDUCTO	RANGO	η
Tubería de Hormigón Simple	0.012-0.015	0.013
Tubería de Plástico o PVC corrugada	0.013	0.013
Tubería Termoplástico de interior liso o PVC	0.010	0.010
Coletores y tuberías de hormigón armado fundido en sitio	0.013-0.015	0.015
Ladrillo	0.014-0.019	0.016
Mampostería de piedra	0.017-0.020	0.018
Tubería de acero corrugado	0.024-0.027	0.026
Canal en tierra sin revestir	0.025-0.040	0.033
Canal en roca sin revestir	0.030-0.045	0.038
Canal revestido con hormigón	0.013-0.015	0.015
Túnel en roca sin revestir	0.025-0.040	0.033
Túnel revestido con hormigón	0.014-0.016	0.015

**Tabla 4.7: Coeficiente de rugosidad, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Para el alcantarillado del Barrio La palma, se adoptará un  $\eta = 0.013$ , que corresponde a una tubería de hormigón simple y  $\eta = 0.011$  para tubería PVC.

#### **4.1.9 VELOCIDAD MÍNIMA**

Si las aguas residuales fluyen por un período largo a bajas velocidades, los sólidos transportados pueden depositarse dentro de la tubería. En consecuencia, se debe disponer regularmente de una velocidad suficiente para lavar los sólidos depositados durante períodos de bajo caudal por lo que se establece la velocidad mínima como criterio de diseño y debe cumplir la condición  $V > 0.40$  m/s.

Velocidad mínima a tubo lleno.....	0.90 m/s
Velocidad mínima de auto-limpieza, (Q sanitario).....	0.40 m/s

#### **4.1.10 VELOCIDAD MÁXIMA**

Los valores máximos de velocidad dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión y no debe sobrepasar los 6 m/s para tuberías de hormigón y 9 m/s en canales y colectores de hormigón armado y tuberías termoplástica o PVC.

Velocidad máxima de diseño para tubería de hormigón.....	6.00 m/s
Velocidad máxima de diseño en canales de hormigón y PVC...	9.00 m/s

#### **4.1.11 PROFUNDIDAD MÍNIMA**

La tubería de alcantarillado sanitario debe estar a una profundidad adecuada para permitir el drenaje por gravedad de las descargas domiciliarias y para evitar la rotura de la tubería por la presencia de cargas vivas que se puedan generar por la circulación normal de vehículos de cualquier tipo.

Según las Normas de diseño de la EPMAPS, el valor considerado como profundidad mínima es de 1.50 m a la cota clave y se debe tener en cuenta que las conexiones domiciliarias y las tuberías de aguas servidas deben localizarse por debajo de las tuberías de agua potable.

#### **4.1.12 PROFUNDIDAD MÁXIMAS A LA COTA CLAVE**

La máxima profundidad de las tuberías es del orden de 5 m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotectónicos de las cimentaciones y estructuras de los materiales y tuberías durante y después de su construcción.

#### **4.1.13 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS**

El valor de la pendiente mínima del colector debe ser el que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas de acuerdo con los criterios de la velocidad mínima.

La pendiente máxima admisible es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real.

#### **4.1.14 CAPACIDAD DE LA TUBERÍA**

El valor de la pendiente mínima del colector debe ser el que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuadas de acuerdo con los criterios de la velocidad mínima.

Para los colectores y alcantarillas a proyectar en la alternativa se diseñarán a sección parcialmente llena, con el 85% de capacidad máxima de la sección del tramo. Es condición básica tanto para el análisis como en el diseño verificar o considerar el flujo a gravedad en los colectores.

#### **4.1.15 POZOS DE REVISIÓN**

Para realizar un adecuado mantenimiento a la red de alcantarillado sanitario, es necesario construir pozos de registro, lo que además permite la adecuada

ventilación que necesita el sistema, por lo que deberán colocarse de acuerdo a los siguientes criterios:

- En donde se observe cambios de dirección y/o pendiente.
- En toda intersección o cruce o en donde convergen varias tuberías.
- A distancias compatibles con el método de desobstrucción previsto y hasta un valor máximo de 80 m.
- Al comienzo de todas las tuberías o como pozos de cabecera al inicio del los proyectos.
- Los pozos de registro deben ser construidos en forma cilíndrica de diámetro interno mínimo de 1,0 m. o de forma prismática de sección interior mínima de 1.0 x 1.0 m, todo depende de las necesidades que presente el proyecto y especialmente a los diámetros obtenidos en el diseño, ya que de acuerdo al diámetro del tubo que converge, será la dimensión del pozo de revisión.
- La profundidad debe ser la necesaria para realizar los empates con las tuberías y en el fondo se construirá una media caña o canaleta, de sección y pendientes adecuadas a las tuberías de entrada y salida, que permita el flujo normal del caudal, cuya altura será de  $\frac{1}{2}$  del diámetro del tubo.
- Se construirá pozos de salto toda vez que la diferencia de niveles entre la tubería de entrada y salida sea 0.80 m. o mayor.
- Las tuberías que convergen a un pozo de revisión, deben encontrarse a un nivel igual o superior que la tubería de salida.

#### **4.1.16 CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Las conexiones domiciliarias cumplen el trabajo de conducir las aguas servidas desde las viviendas hacia la red de alcantarillado, las que contarán con un diámetro de 150 mm. y se instalarán con una pendiente mínima de 2% hacia la tubería de alcantarillado en donde se realizará el empate a 45 ° y desembocará en la parte superior de la colectora en el mismo sentido de flujo.

En casos especiales como pueden ser grandes conjuntos habitacionales, en donde el diámetro indicado no satisface la demanda, se podrá efectuar conexiones de

mayor diámetro siempre que la tubería a la cual se va a realizar la conexión domiciliaria así lo permita.

Los materiales a emplear serán los mismos que las tuberías de empate, nunca se debe realizar conexiones domiciliarias con tubería plástica si la tubería de la red pública de alcantarillado es de hormigón, la conexión deberá ser de hormigón y viceversa.

La profundidad de la caja de revisión que se ubica en la propiedad y que en general se ubica en la línea de fábrica será de 0.60 o mayor.

La abertura del orificio en la alcantarilla solo se podrá realizar cortándola con un equipo especial e insertando directamente, revisando que haya un perfecto acoplamiento en la conexión.

Las conexiones domiciliarias pasarán por debajo de las tuberías de distribución de agua potable por lo menos a 15 cm. Cuando no se pueda satisfacer este requerimiento, se deberá realizar un embaulamiento de hormigón al tramo de la conexión.

Se deberá construir una caja de revisión para el sistema de alcantarillado y otra para el sistema pluvial.

## **4.2 REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS**

El sistema de alcantarillado de aguas lluvias, se utiliza para captar las aguas lluvias provenientes de una cuenca determinada, caudal producido principalmente por las precipitaciones y son conducidos mediante tuberías hacia las descargas destinadas para cada escenario, que en el presente trabajo será descargada directamente a la quebrada.

Se considera para el estudio los conductos como canales abiertos y parcialmente llenos, evitando la presión en las tuberías y trabajará influenciado por la gravedad, tal como se indico para el caudal de las aguas servidas. Además que se

debe controlar en el diseño algunos parámetros como: diámetro mínimo, profundidades mínimas, pendientes, capacidad de la tubería, caudal, velocidad, etc.

#### **4.2.1 ÁREAS DE DRENAJE**

El término “área de drenaje” correspondiente a un determinado punto de la localidad a servir con un Sistema de drenaje pluvial, se define como el área geográfica encerrada por los límites de aporte superficial del escurrimiento proveniente de la precipitación pluvial.

Los límites de un área o cuenca de drenaje suelen estar alterados por las obras que el hombre realiza, tales como caminos, calles, alcantarillas, bordos, vías de ferrocarril y las mismas obras de drenaje.

En general el área total de drenaje correspondiente a una localidad debe ser dividida por los proyectistas hidráulicos del sistema de drenaje en subáreas o subcuencas con características geomorfológicas e hidrológicas homogéneas, con el objeto de facilitar la aplicación de los métodos de diseño hidrológico e hidráulico y diseñar los diferentes componentes del sistema de drenaje pluvial de la localidad.

La extensión y el tipo de áreas tributarias deberán determinarse para el conjunto de tuberías y para cada tramo de tubería a diseñar. El área de aportes deberá incluir el área propia del tramo en consideración y se expresara en hectáreas (ha), con una aproximación de 0.1 ha.

#### **4.2.2 PERIODO DE DISEÑO Y PERIODO DE RETORNO**

El periodo de diseño es el intervalo de tiempo en el que la el proyecto llegará a su nivel de saturación, por lo que este debe ser menor que la vida útil del proyecto, entendiéndose como vida útil de una obra el tiempo en que la obra cumple adecuadamente su propósito, evitando elevados gastos de operación y mantenimiento.

Según las Normas de Diseño publicado por la EPMAAPS, los sistemas de drenaje deben diseñarse para una vida útil no inferior a 30 años, en el marco de una planificación del drenaje urbano que secuencie las medidas estructurales y no estructurales con un horizonte integrador no inferior a los 10 años. Asimismo, la planificación debería ser lo suficientemente flexible para permitir su actualización cada 5 años, o cada vez que se detecten desvíos importantes.

Por lo tanto se debe lograr un tiempo óptimo que satisfaga tanto hidráulica, sanitaria y económica los requerimientos, por lo que el periodo de diseño adoptado para el presente proyecto, será de 30 años.

El periodo de Retorno es la denominada tormenta de diseño o intervalo de recurrencia de un evento el que es un fenómeno hidrológico que se obtiene al momento de elegir el periodo de diseño a utilizar, se debe tomar en cuenta factores como la calidad de los materiales, índice de crecimiento poblacional, actividades comerciales e industriales, facilidad constructiva, costo de mantenimiento, etc.

Siendo eventos naturales, se calcula como la inversa de la probabilidad de excedencia anual y representa el intervalo de tiempo promedio dentro del cual ese evento puede ser igualado o excedido, asumiendo que los eventos naturales son aleatorios.

$$p = \frac{1}{Tr}$$

Lo importante es estimar la amenaza de que el evento de periodo de retorno  $Tr$ , sea superado una vez en  $N$  años, donde  $N$  suele ser la vida útil del proyecto. Esta amenaza se calcula con la siguiente fórmula:

$$A = 1 - (1 - p)^N = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^N$$

$A$  es la amenaza de que un evento con probabilidad del ocurrencia  $p$ , sea igualado o superado en los próximos  $N$  años.

Los niveles hidrológicos de diseño de una estructura hidráulica de un sistema de drenaje pluvial urbano, sea en término de lluvia o de caudal de diseño, deben ser definidos de modo de brindar un nivel de riesgo aceptable a los habitantes y los bienes esenciales de las zonas de influencia de esa estructura.

Los periodos de retorno recomendados para fijar el nivel de diseño de las obras de drenaje, se resumen en la tabla siguiente:

Tipos de ocupación del área de influencia de la obra	Tr (años)
Residencial	5
Comercial	5
Área con edificios de servicio público	5
Aeropuertos	10
Áreas comerciales y vía de transito intenso	10 - 25
Áreas comerciales y residenciales	25
Áreas de importancia específica	50 - 100

**Tabla 4.8: Períodos de retorno para diferentes ocupaciones del área, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

De acuerdo al tipo de ocupación del área de influencia del presente proyecto, y que en lo principal se trata de un área residencial, se asume el valor de período de retorno de 5 años.

Por lo que la amenaza  $A$  de que el evento del período de retorno  $Tr$  sea superado, es la siguiente:

$$A = 1 - \left(1 - \frac{1}{5}\right)^{30}$$

$$A = 1$$

Este resultado nos indica que la amenaza de que un evento sea igualado o superado en los próximos 30 años, es igual a 1



### 4.2.3 CALCULO DE INTENSIDAD

La Intensidad (I), se define como el cociente entre la altura de lluvia (h) y la duración (d) del intervalo que demandó su acumulación. Es entonces, un promedio temporal en ese lapso. Es un valor local, estimado para un punto específico del espacio y se expresa en mm/hora.

Según indican las normas de diseño emitidas por la EPMAPS, para los proyectos que se elaboren en el ámbito de la ciudad de Quito y sus alrededores, se emplearán las curvas I-D-F, desarrolladas por la EMAAP-Q en el proyecto SISHILAD.

Al utilizar estas ecuaciones, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El período de retorno T (años) para el cual son aplicables las ecuaciones, está comprendido entre 2 y 50 años.
- Duración de la lluvia (min) para la cual son aplicables las ecuaciones, está comprendida entre 5 y 360 minutos.
- Se recomienda que la ecuación de la estación Izobamba sea utilizada para la parte sur de Quito.
- Los datos de la estación Quito – Observatorio, sean aplicados en el sur y centro de la ciudad de Quito.
- La ecuación de la Estación DAC – Aeropuerto, puede ser utilizada en sectores ubicados al norte del aeropuerto.
- La Estación de la ecuación la Tola puede ser utilizada en sectores ubicados en las parroquias nororientales de Quito.

Estación	Latitud Sud	Longitud Oeste	Altitud m.s.n.m. (m)	Ecuación I-D-F
Izobamba	0°21'45"	78°33'11"	3058	$I = \frac{74.7140 * T^{0.0888} * [\ln(t + 3)]^{3.8202} * (\ln T)^{0.1892}}{t^{1.6079}}$
Quito – Observat	0°12'40"	78°30'00"	2820	$I = \frac{48.6570 * T^{0.0896} * [\ln(t + 3)]^{5.2340} * (\ln T)^{0.2138}}{t^{1.9654}}$
Iñaquito – INAMHI	0°10'00"	78°29'00"	2789	$I = \frac{76.8002 * T^{0.0818} * [\ln(t + 3)]^{3.7343} * (\ln T)^{0.2784}}{t^{1.5847}}$
DAC – Aeropuerto	0°08'24"	78°29'06"	2794	$I = \frac{55.6656 * T^{0.0922} * [\ln(t + 3)]^{4.1647} * (\ln T)^{0.0985}}{t^{1.6567}}$
La Chorrera	0°12'06"	78°32'06"	3165	$I = \frac{44.2595 * T^{0.0973} * [\ln(t + 3)]^{4.4013} * (\ln T)^{0.0317}}{t^{1.6591}}$
La Tola	0°13'46"	78°22'00"	2480	$I = \frac{39.90 * T^{0.09} * [\ln(t + 3)]^{5.38} * (\ln T)^{0.11}}{t^{1.93}}$

**Tabla 4.9: Ecuaciones I – D - F, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Fórmulas en donde:

I = Intensidad de lluvia (mm/h)

ln = Logaritmo natural

t = tiempo (minutos) de concentración de la lluvia más tiempo de recorrido = ( tc +tf = t )

tc = tiempo de concentración

tf = tiempo de recorrido

T = Período de retorno en años

Para la aplicación de lo expresado anteriormente, tomaremos para el presente estudio la ecuación correspondiente a la estación La Tola, por ser la que se encuentra cerca al proyecto.

#### 4.2.4 CALCULO LLUVIA – CAUDAL

Para cuencas de tamaños menores de 200 hectáreas y de características hidrológicas – hidráulicas simples, es decir sin elementos de detención o retardos, se podrá aplicar el Método Racional, que se expresa en la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

Q= Caudal pico (m<sup>3</sup>/s)

I= Intensidad de precipitación (mm/h)

A= Área de la cuenca de aporte (ha)

Para cuencas de tamaños mayores a 200 hectáreas, o cuando se incluyan en el área de modelación elementos de control o manejo activo de los caudales y volúmenes de escorrentía, se aplicarán programas computacionales de cálculo para la determinación de hidrogramas de crecidas a partir de lluvias de diseño.

#### 4.2.5 DETERMINACIÓN DE LA ESCORRENTÍA

Tomando como base el Método Racional, se establecen procedimientos para la determinación del coeficiente de escorrentía C, para poder determinar el caudal pico y el volumen.

El coeficiente de escorrentía es un número adimensional que relaciona el caudal con la precipitación y nos indica el porcentaje de lluvia que se ha convertido en escurrimiento y este valor será siempre menor a la unidad, puesto que existen pérdidas por retención superficial, evaporación, infiltración, etc.

Depende de varios parámetros como son:

- Permeabilidad del suelo
- Cobertura vegetal
- Topografía

- Humedad del suelo
- Distribución de aguas lluvias
- Retención
- Retardación

El coeficiente de escorrentía no es constante, ya que varía dentro de la duración de una misma lluvia, debido a que por las condiciones de saturación del suelo puede ir aumentando hasta un valor máximo, además puede ser afectado por la construcción de vías, edificios, viviendas, etc., las que facilitan el escurrimiento superficial.

El valor a utilizar en el presente trabajo, deberá tomar en cuenta que en la actualidad existen una gran cantidad de terrenos aun desocupados o que se dedican a la agricultura, pero por efecto de la cercanía de la construcción del nuevo Aeropuerto de Quito, en un futuro estas propiedades servirán para albergar a los habitantes de la ciudad de Quito, por lo que el coeficiente de escorrentía deberá tener presente en su cálculo este antecedente.

Existen tablas en las que se puede obtener el coeficiente de escorrentía que varían de acuerdo al tipo de ubicación del suelo o de acuerdo a la densidad poblacional, las que se presentan a continuación:

<b>Descripción del área</b>	<b>Coeficiente de escorrentía</b>
<b>Negocios</b>	
Centro	0.70 a 0.95
Barrios	0.50 a 0.75
<b>Residencial</b>	
Unifamiliar	0.30 a 0.60
Muti-unidades, contiguas	0.40 a 0.75
Departamentos	0.60 a 0.85
<b>Industrias</b>	
Livianas	0.50 a 0.80

Pesadas	0.60 a 0.90
Sin mejoras	0.10 a 0.30

**Tabla 4.10: Coeficiente de escorrentía para diferentes ocupaciones del área, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Descripción del área	<i>C</i>
Centros urbanos con densidad de población cercana a la de saturación y con calles asfaltadas	0.70
Zonas residenciales de densidad, $D \geq 200$ (Hab/Ha)	0.60
Zonas con viviendas unifamiliares, $150 < D < 200$	0.55
Zonas con viviendas unifamiliares, $100 < D < 150$	0.50
Zonas con viviendas unifamiliares, $D < 100$	0.40
Zonas rurales con población dispersa	0.40

**Tabla 4.11: Coeficiente de escorrentía para diferentes densidades poblacionales, tomado de las Normas de Diseño de la EPMAPS**

Si se toma en cuenta los valores de la tabla 4.10, se observa que el barrio La Palma, es su mayoría será Residencial y de viviendas unifamiliares por lo que el valor del coeficiente de escorrentía se encontrará entre 0.30 y 0.60, tomando como resultado un valor dentro del rango de 0.40.

En cambio para obtener el coeficiente de escorrentía en la tabla 4.11, se utiliza el dato obtenido en el numeral 4.1.3.4, que se refiere a la densidad poblacional, cuyo valor es de 50 hab/Ha, con lo que el valor del coeficiente de escorrentía, será igual a 0.40.

Para el presente estudio, tomaremos como valor de coeficiente de escorrentía el valor de 0.40.

#### **4.2.6 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN**

Se define como el tiempo de viaje del agua de lluvia caída en el punto más alejado de la sección de desagüe de una cuenca hasta llegar a dicha sección de desfogue.

Otra definición aceptada es que el tiempo de concentración es el plazo más largo que se necesitará, sin ningún retardo anormal, para que una gota escurra desde el límite superior de un área de drenaje, hasta el punto de concentración.

Se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$t_c = t_i + t_f$$

Donde:

$t_c$ = tiempo de concentración

$t_i$ = Tiempo inicial o de entrada al sistema de alcantarillado

$t_f$ = Tiempo de flujo a lo largo de los conductos del sistema de alcantarillado.

El tiempo de concentración mínimo en zonas urbanas, para tramos iniciales de alcantarillado, se adoptara el valor de 12 minutos o el calculado por la fórmula de Kirpich:

$$t_c = 0.0194 * \left( \frac{L^{0.79}}{S^{0.385}} \right)$$

Donde:

$t_c$  = Tiempo de concentración (min)

$L$  = Longitud de la cuenca (m).

$S$  = Pendiente de la cuenca (m/m)

El tiempo del escurrimiento o recorrido, en los canales secundarios y cauce principal puede ser estimado usando la formula de Manning y puede admitirse que es el cociente entre la longitud de la conducción y la velocidad del líquido en ella, cuando está llena, calculándose la velocidad, basándose en el conocimiento de los elementos hidráulicos del conducto.

El tiempo puede ser tomado como:

$$tf = \frac{L}{60 * V}$$

Donde:

tf = tiempo de viaje en el conducto (min)

L = longitud (m).

V = velocidad media en la sección de escurrimiento (m/seg) = Q/A

El tiempo total de concentración para cada tramo será la suma del tiempo de concentración inicial mas el tiempo de recorrido dentro de los conductos que le preceden. En los puntos de convergencia de dos o más tuberías, deberá usarse el mayor de los tiempos de concentración encontrados.

Una vez obtenido el tiempo de concentración y el tiempo de recorrido, utilizamos la formula de tiempo (T), la que se define como la suma entre el tiempo de concentración y tiempo de recorrido, resultado que nos ayuda en la obtención de la Intensidad de lluvia, con la siguiente fórmula:

$$t = tc + tf$$

Donde:

tc = tiempo de concentración (min)

tf = tiempo de recorrido (min).

#### **4.2.8 DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO**

Dentro de las Normas de la EPMAPS y en base a las experiencias obtenidas en nuestro país, se recomienda que el diámetro mínimo en alcantarillados pluviales sea de 400 mm; esto con el fin de evitar obstrucciones en el colector ocasionado por agentes externos adicionales al caudal de esorrentía transportado (basuras y otros). Para tramos iniciales en sistemas de drenaje no muy complejos, verificando el proyectista las condiciones de velocidad mínima y máxima, podrán aceptarse diámetros de hasta 300 mm., logrando de esta manera el buen funcionamiento del sistema y garantizando que la circulación del agua en la tubería sea a gravedad.

#### **4.2.9 VELOCIDAD MÍNIMA**

La velocidad mínima permisible es de 0.40 m/seg considerando el gasto mínimo y su tirante correspondiente a tubería parcialmente llena. Adicionalmente debe asegurarse que dicho tirante tenga un valor mínimo de 5.0 cm en casos de fuertes pendientes y de 7.5 cm en casos normales. Estas restricciones tienen por objeto evitar el depósito de sedimentos que provoquen azolves y taponamientos en la tubería.

#### **4.2.10 VELOCIDAD MÁXIMA**

La velocidad máxima permisible, para evitar erosión en las tuberías, está en función del tipo de material que se utilice y de la cantidad y características de las partículas solidas arrastradas y suspendidas en el escurrimiento. Para su revisión se utiliza el caudal máximo extraordinario, considerando el tirante que resulte (a sección del tubo lleno o parcialmente lleno), y esta no debe sobrepasar los 6 m/s para tuberías de hormigón y 9 m/s en canales y colectores de hormigón armado y tuberías termoplástica o PVC.

#### **4.2.11 PENDIENTE MÍNIMA**

La pendiente de cada tramo de tubería debe ser tan semejante a la del terreno como sea posible, con objeto de tener excavaciones mínimas, pero se deberá proyectar con una pendiente mínima del 0,5% ( punto cinco por mil) para tuberías de diámetro 40 cm (16”) en la red de drenaje cuando las condiciones topográficas y las conexiones que se hicieran lo permitan, esto con el objeto de garantizar que el régimen hidráulico que se forme no ocasione sedimentos que reduzcan la capacidad del conducto y requiera un mantenimiento mas continuo.

#### **4.2.12 PENDIENTE MÁXIMA**

Las pendientes máximas serán aquellas que permitan verificar que no se supere en el tramo en estudio y en las condiciones de diseño, la velocidad máxima



permisible, tal como se señala en el numeral 4.2.9. precedente, las cuales son función del tipo de material que se utilice.

En pendientes altas se recomienda no sobrepasar las velocidades máximas permisibles. En caso de que exista la posibilidad de deslizamiento, la tubería deberá anclarse a intervalos regulares, según se requiera.

Cuando la pendiente del terreno no permita disponer de conducciones pluviales con pendientes que generen velocidades admisibles, se deberá disponer de estructuras especiales para limitar la velocidad y reducir la energía del escurrimiento.

#### **4.2.13 PROFUNDIDAD HIDRÁULICA MÁXIMA**

Para permitir aireación adecuada del flujo de aguas pluviales en conductos cerrados, el valor máximo permisible de la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 90% del diámetro o altura real de este, por lo que para el proyecto en desarrollo, asumiremos el 90% del diámetro o altura real.

#### **4.2.14 PROFUNDIDAD MÍNIMA A LA COTA CLAVE**

Los sistemas de alcantarillado pluvial deben estar a la profundidad necesaria para permitir el drenaje por gravedad de las aguas lluvias de su área tributaria. La profundidad del alcantarillado con respecto a la cota estrados de la tubería, no será menor de 1.50 m.

Para profundidades menores a las anteriores, el diseñador deberá justificar el tipo de cimentación y las obras de protección a utilizar en la instalación de la tubería, que garantice el relleno.

#### **4.2.15 PROFUNDIDAD MÁXIMA A LA COTA CLAVE**

En general la máxima profundidad de los conductos es del orden de 5 m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos

geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales durante y después de su instalación.

Los cruces subterráneos de lagos, ríos y corrientes superficiales deberán acompañarse de un diseño apropiado e idóneo que justifique las dimensiones, los anclajes y las profundidades empleadas y deberán proveerse de medios para impedir su destrucción por efectos de la socavación de la corriente atravesada.

#### **4.2.16 SUMIDEROS**

Son las estructuras que permiten el ingreso de la escorrentía pluvial al sistema de alcantarillado pluvial. Se proyectan en todos aquellos lugares donde se depositan las aguas lluvias, de acuerdo con las áreas de aportación, en general se ubican en los puntos de acceso de puentes, esquinas bajas de las calles, pasos deprimidos, etc.

En los sistemas de alcantarillado pluviales hay tres tipos de sumideros: a) Horizontales: se encuentran en la solera de la cuneta longitudinal o transversal a la vía; b) Verticales: se abren en la pared vertical del bordillo y c) una combinación de ambos.

La capacidad de cada uno depende de su tamaño, de la sección libre de pasaje, de la pendiente longitudinal, la pendiente transversal, la rugosidad de la calle y la profundidad de depresión (para los tipos a y c).

En todo diseño, el número y localización de sumideros será tal que se garantice el ingreso de todo el caudal de escorrentía al sistema de alcantarillado

Para impedir la salida de gases y olores, todo sumidero deberá incluir las estructuras necesarias como clapeta, cierre hidráulico, etc.

Independientemente del tipo y dimensionamiento del sumidero, el conducto que conduce las aguas desde la cámara del sumidero hasta el pozo de revisión, debe tener un diámetro mínimo de 200 mm, para permitir su limpieza y una pendiente entre el 2% al 11%.

Se emplearán aquellas estructuras o rejillas de hierro fundido que permitan el ingreso del flujo con cierta facilidad adecuándolas al terreno cuando la pendiente longitudinal de la calle sea alta.

#### **4.3 REDES DE ALCANTARILLADO COMBINADO**

El Sistema de Alcantarillado combinado o sistema unitario, se diseña para recolectar las aguas provenientes de las lluvias y aguas residuales en una sola tubería, este sistema debe contemplar colectores de diámetro capaz de recibir los aportes de dichas aguas, descargadas directamente desde el inicio del sistema hasta el último punto de recolección, para su posterior tratamiento y descarga.

Dentro de las aguas lluvias debe tomarse en cuenta aquellas que se escurren superficialmente por las viviendas, calles, aceras, las que son recogidas por medio de los sumideros ubicados en lugares estratégicos.

Los principales componentes de un sistema de alcantarillado combinado incluyen básicamente:

- Cuenca vertiente y fuente de aguas residuales (domiciliarias, comerciales, industriales, estatales, etc.)
- Conducciones de la red combinada
- Separadores
- Interceptores
- Facilidades de almacenamiento del rebose del alcantarillado combinado
- Descargas

Hay que señalar que en Ecuador y otros países de América Latina se ha determinado que la separación de los sistemas de alcantarillado (en sanitario y pluvial) es impracticable por razones de costo y operación.

Los parámetros de diseño hidrológico e hidráulico de los sistemas combinados son los mismos que los correspondientes a los sistemas separados

pluvial y sanitario, de tal modo que el diseño debe tener en cuenta los requerimientos para dichos sistemas separados.

Los parámetros hidrológicos que se listan a continuación son básicamente los mismos que se utilizan en los sistemas de alcantarillado pluvial:

- Áreas de drenaje
- Periodo de diseño
- Intensidad de precipitación.
- Calculo lluvia - caudal
- Coeficiente de escorrentía.
- Tiempo de concentración

Los siguientes parámetros hidráulicos corresponden con los establecidos en el diseño del alcantarillado sanitario:

- Cálculo de caudales
- Diámetro interno mínimo
- Aporte de sedimentos
- Velocidad mínima
- Velocidad máxima
- Pendiente mínima
- Pendiente máxima
- Profundidad hidráulica máxima
- Profundidad mínima a la cota clave
- Profundidad máxima a la cota clave

#### **4.4 HIDRÁULICA DE LAS ALCANTARILLAS**

Los conductos que componen las redes de drenaje pluvial se calcularan en general con escurrimiento a superficie libre.

Solamente los tramos de conductos cerrados correspondientes a impulsiones de estaciones de bombeo se calcularan considerando los escurrimientos a presión.

La totalidad de los cálculos de caudales en conductos se realizaran considerando las secciones de escurrimiento reales.

En un diseño de alcantarillado se debe evitar que el conducto trabaje a sección llena, sin embargo, se presentan casos en los que esto sucede como es en sifones invertidos, en estaciones de bombeo y cuando la capacidad de desagüe de un conducto se ve superados por la cantidad del caudal que ingresa al mismo.

La totalidad de los cálculos de caudales en conductos se realizaran considerando las secciones de escurrimiento reales.

En el dimensionamiento para escurrimientos a superficie libre se considera que se produce un escurrimiento a superficie libre cuando se verifica que el plano superior se encuentra en contacto con la atmosfera.

El escurrimiento a superficie libre presenta diferentes características de acuerdo a como varían el caudal, la velocidad y la altura de agua en función del espacio, esto es, a lo largo del conducto y también según su variación en función del tiempo en una sección dada.

Según el comportamiento del escurrimiento a lo largo del tramo de conducto en estudio, el flujo puede ser:

- Uniforme
- Variado

El flujo es uniforme cuando la altura de agua, la sección y la velocidad se mantienen sustancialmente constantes de una sección a otra.

El flujo es no uniforme cuando la altura de agua, la sección y la velocidad varían a lo largo del tramo de una sección a otra del mismo. A su vez, el flujo no uniforme puede ser gradualmente variado (FGV) o bien rápidamente variado (FRV).

A su vez, de acuerdo a como varían la altura, la sección y la velocidad en una sección en función del tiempo, el flujo puede ser:

- Permanente
- Impermanente o no permanente

El flujo es permanente cuando el caudal permanece constante en el tiempo en una sección dada.

El flujo es Impermanente o no permanente cuando el caudal varia en el tiempo en una sección dada.

Dependiendo de la relación entre la magnitud de las fuerzas de inercia y las gravitatorias los flujos pueden también dividirse en:

- Crítico
- Subcrítico
- Supercrítico

El parámetro que permite caracterizar el flujo en este sentido es el llamado número de Froude, que tiene la siguiente expresión:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g * D}}$$

Donde:

F = Número de Froude

V = Velocidad del escurrimiento

g = Gravedad

D = Profundidad hidráulica

La profundidad hidráulica, se define como la relación entre el área de la sección de escurrimiento y el ancho superficial.

Si  $F=1$ , el escurrimiento es crítico, lo que nos indica que las fuerzas gravitacionales y las de inercia están en equilibrio.

Si  $F<1$ , el escurrimiento es subcrítico, lo que indica que predominan las fuerzas gravitacionales.

Si  $F>1$ , el escurrimiento es supercrítico, lo que indica que predominan las fuerzas de inercia.

Para escurrimiento permanente y uniforme, el dimensionamiento de la sección de los conductos a escurrimiento a superficie libre, se hace con base en la formula de Chezy - Manning, que vincula los valores de caudal ( $Q$ ) con los de rugosidad ( $n$ ), la pendiente ( $S$ ) y dimensiones del conducto – diámetro ( $D$ ) – área de la sección - radio hidráulico ( $R_h$ ). La ecuación simplificada de Chezy – Manning es:

$$Q = C * A * (R_h * i)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Chezy}$$

$$Q = \frac{\left( A * R_h^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}} \right)}{n} \quad \text{Manning}$$

Donde:

$Q$ : Caudal de escurrimiento ( $m^3/seg$ ).

$A$ : Área de la sección de escurrimiento ( $m^2$ )

$R_h$ : Radio hidráulico del escurrimiento.  $R_h = A / P$

$i$ : Gradiente hidráulico del tramo ( $m/m$ ).

$n$ : Coeficiente de Rugosidad de Manning

$C$ : Coeficiente de Resistencia de Chezy

$P$ : Perimetro mojado de la seccion de escurrimiento. ( $m$ )

De las ecuaciones fundamentales de la hidráulica se tiene que:

$$Q = V * A$$

Por lo que:

$$V = C * Rh^{\frac{1}{2}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V: Velocidad media del flujo (m/s)

C: Coeficiente de Chezy

Rh: Radio hidráulico (m)

J: Pendiente de la línea de energía (m/m)

Ya que se tiene que la pendiente de la línea de energía es la misma que la pendiente topográfica del fondo del canal ( $I_o$ ) significa que la pendiente sería la variable que necesitamos hallar.

El coeficiente de Chezy C fue ampliamente estudiado por Manning quien llegó a establecer que C dependía del radio hidráulico Rh y de la rugosidad de las paredes n llegando a la siguiente fórmula para determinar C:

$$C = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{1}{6}}$$

Donde:

C: Coeficiente de Chezy

Rh: Radio hidráulico (m)

n: coeficiente de rugosidad de Manning

Se llega a obtener la siguiente fórmula:

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}$$



Donde:

V: Velocidad (m/s)

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

Rh: Radio Hidráulico (m)

I: Pendiente de gradiente hidráulico (se supone igual a la pendiente de la solera del tubo) (m/m)

En escurrimiento permanente y uniforme la superficie del agua es paralela a la solera del conducto y como la velocidad es constante por tanto  $i = s$ .

En casos de conductos cerrados deberá cumplirse que: i) la relación del caudal de diseño con la de sección llena ( $q/Q$ ) será de 0.90 máximo; y ii) la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro real de este.

$$q = \frac{1}{n} * r_h^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} * a$$

$$Q = \frac{1}{N} * R_h^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} * A$$

$$\frac{q}{Q} = \frac{N}{n} * \frac{r_h^{\frac{2}{3}}}{R_h^{\frac{2}{3}}} * \frac{a}{A} \leq 0.90$$

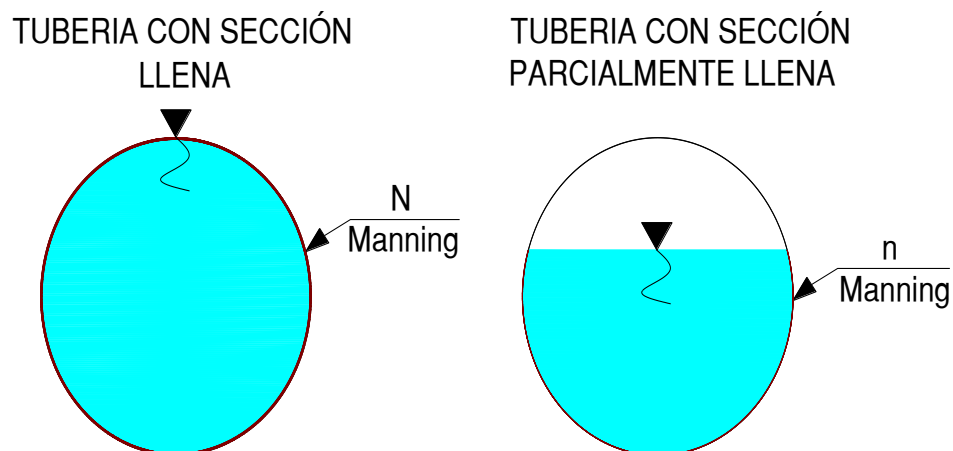


Figura 4.3 Relación del caudal de diseño

En casos especiales, podrán utilizarse conductos de secciones diferentes a la circular, los cuales deberán dimensionarse de acuerdo con las características hidráulicas correspondientes.

La Velocidad no debe sobrepasar los 6 m/s para tuberías de hormigón y 9 m/s en canales y colectores de hormigón armado y tuberías termoplástica o PVC.

El coeficiente de rugosidad “n” utilizado para la formula de Chezy - Manning, varia según la calidad del acabado interior y el estado de la tubería y del material de que se trate, por lo que se deberán usar los valores indicados en la tabla 4.7 de este capítulo.

## **4.5 ESTRUCTURAS ESPECIALES**

### **4.5.1 ESTRUCTURA DE SEPARACIÓN**

Los caudales de diseño de las estructuras de alivio resultan de conciliar, para las condiciones de la tormenta o lluvia de diseño los caudales de diseño del interceptor, la máxima capacidad de la planta de tratamiento y los caudales de desvío o derivación desde el interceptor hacia puntos apropiados de vertido o instalaciones de almacenamiento y/o tratamiento de los desbordes del sistema.

Las estructuras de intercepción y separación derivan parte del caudal que se supone es de escorrentía pluvial a drenajes que usualmente son naturales o de almacenamientos temporales, aliviando así los caudales conducidos por los interceptores o emisarios al sitio de disposición final, que puede ser una planta de tratamiento de aguas residuales.

La estructura de alivio más usada es el vertedero vertical, cuyo diseño deberá considerar un factor de seguridad para evitar el taponamiento por basura y arrastres. Normalmente, consiste en un vertedero vertical al flujo de agua residual situado en la alcantarilla.

El separador de caudales tiene por objeto transportar las aguas servidas por el conducto, aguas abajo y descargar el excedente en este caso las aguas lluvia en un lugar en donde la afectación sea mínima. Durante el invierno las aguas residuales son diluidas por la presencia de las aguas lluvias.

#### **4.5.2 ESTRUCTURA DE DESCARGA**

El diseño hidráulico-estructural de las descargas, sea de los separadores o aliviaderos, considerará el desarrollo del emisario hasta el fondo de la quebrada, dejando un salto sobre el mismo de manera que la descarga no se ahogue.

El sistema de descarga de las redes de alcantarillado, se realizará a la quebrada Tangafu, ubicada en la parte norte del proyecto.

Para el sistema de alcantarillado sanitario, el caudal ingresa directamente a la Planta de Tratamiento previo a su desfogue.

Para el sistema de alcantarillado combinado, se utiliza un separador de caudales, con lo que las aguas servidas ingresan a la Planta de Tratamiento y las aguas pluviales, se desvían directamente a la descarga; esto se produce solo cuando existan precipitaciones en la cuenca de estudio.

# CAPITULO 5

## DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

### 5.1 DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La hoja de cálculo, se ha realizado en Excel en cuyas primeras filas se tienen las bases de diseño que son generales y, en las primeras columnas se tienen los datos particulares de cada uno de los tramos; en el resto de columnas, se procesa el resto de la información.

COLUMNA		DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la calle	
	2	Número de pozo	
	3	Longitud de tramo	m.
Aguas servidas	4	Área aportante parcial	Ha.
	5	Área aportante acumulada	Ha.
	6	Area industrial acumulada	Ha.
	7	Población acumulada	hab.
	8	Aguas servidas (Qas)	lt./s
	9	Factor M (M)	
	10	Caudal sanitario (Qs)	lt./s
	11	Caudal Industrial (QI)	lt./s
	12	Caudal conexiones erradas (QCE)	lt./s
Caudal de diseño	13	Caudal infiltración (QINF)	lt./s
	14	Caudal de diseño(Qd)	lt./s
Diseño de la tubería	15-16-17	Diámetro de la tubería o sección colectores	mm.
	18	Pendiente (J)	0/00
	19	Velocidad sección llena (V)	m/s
	20	Caudal sección llena (Q)	lt/s
	21	Relación de Caudales Qd/Q	
	22	Velocidad de diseño	m/s
	23	V mínima	m/s
	24	Calado	m.
Cotas	25	Cota de Terreno	msnm.
	26	Cota de Proyecto	msnm.
	27	Desnivel tramo	m.
	28	Clase de tubería	

Tabla 5.1. Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado sanitario

#### 5.1.1 DATOS DE DISEÑO

Son generales para toda la hoja y contienen:

Dotación de agua:	150 lt/hab/día
Porcentaje de retorno:	70 %
Densidad poblacional:	50 hab/Ha
Diámetro mínimo:	250 mm

### 5.1.2 DATOS DE INGRESO

**COLUMNA 1:** Nombre de la calle.

**COLUMNA 2:** Número de pozo, determinado para que el cálculo sea secuencial, es decir para cada ramal el cálculo empieza con el pozo más alejado de la descarga, hasta llegar a la misma, intercalando en cada tramo los ramales que lo alimentan.

**COLUMNA 3:** Longitud del tramo entre los pozos que lo conforman, esta distancia será la horizontal medida de eje a eje, tomada de la lámina que contiene el diseño vertical entre ejes.

**COLUMNA 4:** Área parcial en hectáreas.

**COLUMNA 5:** Área acumulada en hectáreas.

$A_c$

**COLUMNA 6:** Área acumulada Industrial, en donde existe industrias de lo contrario es cero.

$A_i$

**COLUMNA 7:** Población acumulada (hab).

$$P_{AC} = A_c * Densidad$$

**COLUMNA 8:** Caudal de aguas servidas (lt/s).

$$Q_{AS} = \frac{Dot * P_{AC} * 0.7^*}{86400}$$

(\*) % de aportación del agua potable.

**COLUMNA 9:** Factor de mayoración (M).

$$M = \frac{3.697}{Q^{0.073325}}$$

El coeficiente de mayoración “M” esta dado por la ecuación dada, y en éste caso es 4.

**COLUMNA 10:** Caudal sanitario (lt/s).

$$Q_S = Q_{AS} * M$$

**COLUMNA 11:** Caudal industrial (lt/s).

$$Q_I = A_I * 0.6$$

AI: Valor de la columna 6, que corresponde al área industrial acumulada.

**COLUMNA 12:** Caudal conexiones erradas (lt/s).

$$Q_{CE} = A_c * 0.1$$

**COLUMNA 13:** Caudal infiltración (lt/s).

$$Q_{INF} = A_c * 0.05$$

**COLUMNA 14:** Caudal de diseño (lt/s), considerando cada uno de los tramos con sus propias características.

$$Q_D = Q_d + Q_I + Q_{CE} + Q_{INF}$$

**COLUMNA 15 – 16 - 17:** Diámetro de la tubería o (m).

D = dato de ingreso

**COLUMNA 18:** Pendiente de diseño del proyecto (‰).

J = dato de ingreso

### 5.1.3 DISEÑO DE LA SECCIÓN

Dada la complejidad de las expresiones algébricas para encontrar parámetros como el área mojada y el radio hidráulico, se utilizan ábacos según la forma de la sección. A continuación se describe el procedimiento que se sigue para una sección circular.

En primer lugar se toma una relación de llenado entre la altura total de la sección y el calado del líquido ( $h/H$ ). Con este valor ingresaremos al ábaco (Fig. 5.1) y encontraremos los valores  $a$  y  $b$  que corresponden a las siguientes funciones:

$V_h$ = Velocidad para el calado  $h$ .

$V_H$ = Velocidad sección llena.

$Q_h$ = Caudal para el calado  $h$ .

$Q_H$ = Caudal sección llena.

$a$  = Relación de llenado para el calado dado

$b$  = Relación de velocidad para el calado dado

$$a = f\left(\frac{Q_h}{Q_H}\right)$$

$$b = f\left(\frac{V_h}{V_H}\right)$$

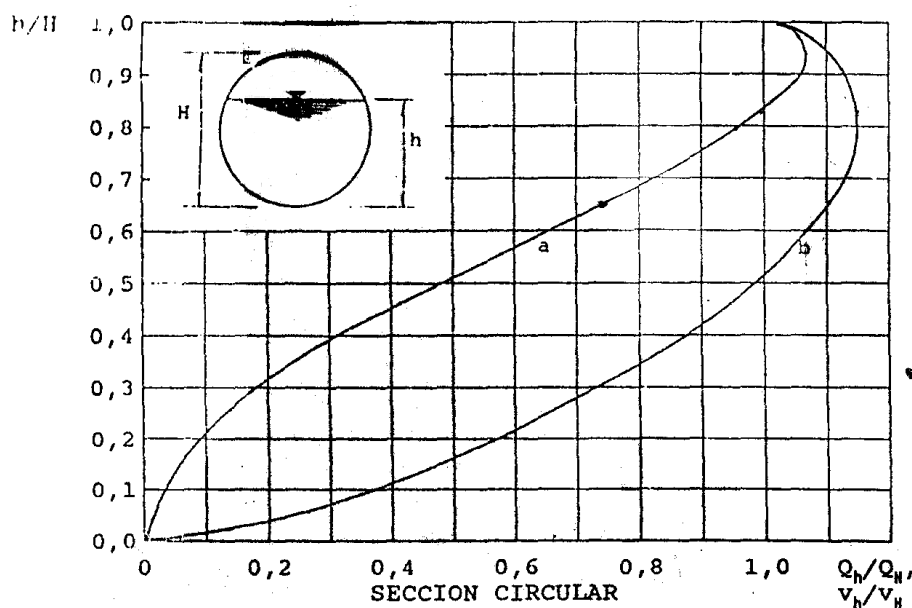


Figura 5.1. Ábaco  $h/H$  vs.  $Q_h/Q_H$

Tomado del libro Principios de la Hidráulica, Autor: Sandoval W.

Se procede a calcular la velocidad (Columna 19) y el caudal (Columna 20) a sección llena.

$$VH = \frac{R^{2/3} * J^{1/2}}{n}$$

$$QH = \frac{R^{2/3} * J^{1/2}}{n} * A$$

V= velocidad

Q= caudal

n= coeficiente de rugosidad.

R= radio hidráulico(R=A/P)

J= pendiente del conducto

A= Área Total

De esta forma encontramos la velocidad para un determinado calado de líquido.

**COLUMNA 19:** Velocidad a tubo lleno (m/s).

$$V = \frac{R^{2/3} * J^{1/2}}{\eta}$$

**COLUMNA 20:** Caudal a tubo lleno (lt/s).

$$Q = \left( V * \pi * \left( \frac{\phi}{2} \right)^2 \right) * 1000$$

**COLUMNA 21:** Relación de caudales.

$$\frac{Qd}{Q}$$

Se calcula el porcentaje de la sección transversal utilizada por el caudal, controlando que este parámetro no sobrepase del 85 %.

**COLUMNA 22:** Velocidad de diseño (m/s).

$$V_{DIS} = \left( 0.2812 + 5.2453 * \frac{Qd}{Q} - 18.8844 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^2 + 35.2216 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^3 - 30.5408 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^4 + 9.8056 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^5 \right) * V$$



A fin de evitar la utilización de ábacos, se tomarán expresiones algebraicas basadas en los ábacos anteriormente descritos, tomando como base la relación  $Q_h/Q_H$  la cual conocemos como  $(Q_d/Q)$  y la velocidad de la sección llena ( $V$ ).

Con éste parámetro se debe controlar la velocidad máxima permitida según el tipo de material a utilizarse.

**COLUMNA 23:** Velocidad mínima de auto limpieza (m/s).

$$V_{MN} = \left( 0.2812 + 5.2453 * \frac{Q_s}{Q} - 18.8844 * \left( \frac{Q_s}{Q} \right)^2 + 35.2216 * \left( \frac{Q_s}{Q} \right)^3 - 30.5408 * \left( \frac{Q_s}{Q} \right)^4 + 9.8056 * \left( \frac{Q_s}{Q} \right)^5 \right) * V$$

La velocidad mínima al igual que la velocidad de diseño será calculada de la misma forma con la variante de que la relación  $Q_d/Q$  es ahora  $Q_s/Q$ .

**COLUMNA 24:** Calado (m).

**COLUMNA 25:** Cota del terreno (m), dato de ingreso.

**COLUMNA 26:** Cota del proyecto (m).

$C_{PROYECTO} = C_{PROYECTO \text{ pozo ant.}} - (J \times L)$

**COLUMNA 27:** Corte en cada pozo (m).

$\text{Corte} = \text{Cota TERRENO} - \text{Cota PROYECTO}$

**COLUMNA 28:** Tipo de tubería.

#### 5.1.4 HOJA DE CÁLCULO

La hoja de cálculo se puede observar en el **ANEXO 5**.

## 5.2 DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

A continuación, se describe en detalle la hoja electrónica utilizada en el cálculo hidráulico de la red de alcantarillado Pluvial.

COLUMNA		DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la calle	
	2	Número de pozo	
	3	Longitud de tramo	m.
Aguas lluvias	4	Área aportante parcial	Ha.
	5	Área aportante acumulada	Ha.
	6	Área equivalente	
	7	Tiempo de concentración	min.
	8	Intensidad	mm./h.
	9	Caudal pluvial (Qp)	lt./s
Caudal de diseño	10	Caudal de diseño(Qd)	lt./s
Diseño de la tubería	11-12-13	Diámetro de la tubería o sección colectores	mm.
	14	Pendiente (J)	0/00
	15	Velocidad sección llena (V)	m/s
	16	Caudal sección llena (Q)	lt/s
	17	Tiempo de flujo	min.
	18	Qd/Q	
	19	Velocidad de diseño	m/s
	20	V mínima	m/s
	21	Calado	m.
Cotas	22	Terreno	msnm.
	23	Proyecto	msnm.
	24	Desnivel tramo	m.
	25	Clase de tubería	

**Tabla 5.2. Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado Pluvial**

### 5.2.1 DATOS DE DISEÑO

Son generales para toda la hoja y contienen:

Período de retorno: 5 años  
 Densidad poblacional: 50 hab/Ha  
 Coeficiente de escorrentía:  $C = 0.40$   
 Diámetro mínimo: 300 mm

### 5.2.2 DATOS DE INGRESO

**COLUMNA 1:** Nombre de la calle.

**COLUMNA 2:** Número de pozo, determinado para que el cálculo sea secuencial, es decir para cada ramal el cálculo empieza con el pozo más alejado de la

descarga, hasta llegar a la misma, intercalando en cada tramo los ramales que lo alimentan.

**COLUMNA 3:** Longitud del tramo entre los pozos que lo conforman, esta distancia será la horizontal medida de eje a eje, tomada de la lámina que contiene el diseño vertical entre ejes.

**COLUMNA 4:** Área parcial en hectáreas.

**COLUMNA 5:** Área acumulada en hectáreas.

$A_c$

**COLUMNA 6:** Área equivalente, que se obtiene del producto entre el area acumulada y el coeficiente de escorrentía

$$A_e = A_c * C$$

**COLUMNA 7:** Tiempo de concentración inicial es de 12 mín. para el primer tramo. En los siguientes se adicionará a este tiempo inicial el tiempo de flujo del tramo anterior (columna 7).

**COLUMNA 8:** Intensidad (mm/h), se utilizara la ecuación de la estación La Tola, la cual es la siguiente:

$$I = \frac{39.90 * T^{0.09}}{t^{1.98}} * \left[ h(t + 3)^{-5.39} * (\ln T)^{0.11} \right]$$

**COLUMNA 9:** Caudal Pluvial (lt/s).

$$Q_p = I * A_e$$

**COLUMNA 10:** Caudal de diseño (l/s), que en este caso es el caudal pluvial obtenido en la columna 9

**COLUMNA 11 – 12 - 13:** Diámetro de la tubería o (m).

D = dato de ingreso

**COLUMNA 14:** Pendiente de diseño del proyecto (‰).

J = dato de ingreso

### 5.2.3 DISEÑO DE LA SECCIÓN

Para el diseño del sistema de alcantarillado pluvial, se tomará en cuenta las mismas premisas indicadas en el diseño del alcantarillado sanitario:

**COLUMNA 15:** Velocidad a tubo lleno (m/s).

$$V = \frac{R^{2/3} * J^{1/2}}{\eta}$$

**COLUMNA 16:** Caudal a tubo lleno (lt/s).

$$Q = \left( V * \pi * \left( \frac{\phi}{2} \right)^2 \right) * 1000$$

**COLUMNA 17:** Tiempo de flujo (min).

$$tf = \frac{L}{V * 60}$$

**COLUMNA 18:** Relación de caudales.

$$\frac{Qd}{Q}$$

Se calcula el porcentaje de la sección transversal utilizada por el caudal, controlando que este parámetro no sobrepase del 85 %.

**COLUMNA 19:** Velocidad de diseño (m/s).

$$V_{DIS} = \left( 0.2812 + 5.2453 * \frac{Qd}{Q} - 18.8844 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^2 + 35.2216 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^3 - 30.5408 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^4 + 9.8056 * \left( \frac{Qd}{Q} \right)^5 \right) * V$$

**COLUMNA 20:** Velocidad mínima de auto limpieza (m/s).

$$V_{MIN} = \left( 0.2812 + 5.2453 * \frac{Qs}{Q} - 18.8844 * \left( \frac{Qs}{Q} \right)^2 + 35.2216 * \left( \frac{Qs}{Q} \right)^3 - 30.5408 * \left( \frac{Qs}{Q} \right)^4 + 9.8056 * \left( \frac{Qs}{Q} \right)^5 \right) * V$$

**COLUMNA 21:** Calado (m).

**COLUMNA 22:** Cota del terreno (m), dato de ingreso.

**COLUMNA 23:** Cota del proyecto (m).

$C_{PROYECTO} = C_{PROYECTO \text{ pozo ant.}} - (J \times L)$

**COLUMNA 24:** Corte en cada pozo (m).

$Corte = Cota \text{ TERRENO} - Cota \text{ PROYECTO}$

**COLUMNA 25:** Tipo de tubería.

#### 5.2.4 HOJA DE CÁLCULO

La hoja de cálculo se puede observar en el **ANEXO 6**.

### 5.3 DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO COMBINADO

COLUMNA		DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Datos del tramo	1	Nombre de la calle	
	2	Número de pozo	
	3	Longitud de tramo	m.
Áreas	4	Área aportante parcial	Ha.
	5	Área aportante acumulada	Ha.
	6	Área equivalente	
	7	Área industrial acumulada	Ha.
Aguas lluvias	8	Tiempo de concentración	min.
	9	Intensidad	mm./h.
	10	Caudal pluvial (Qp)	lt./s
Aguas servidas	11	Población acumulada	hab.
	12	Aguas servidas (Qas)	lt./s
	13	Factor M (M)	
	14	Caudal sanitario (Qs)	lt./s
	15	Caudal Industrial (QI)	lt./s
	16	Caudal conexiones erradas (QCE)	lt./s
	17	Caudal infiltración (QINF)	lt./s
Caudal de diseño	18	Caudal de diseño(Qd)	lt./s

COLUMNA		DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Diseño de la tubería	19-20-21	Diámetro de la tubería o sección colectores	mm.
	22	Pendiente (J)	0/00
	23	Velocidad sección llena (V)	m/s
	24	Caudal sección llena (Q)	lt/s
	25	Tiempo de flujo	min.
	26	Relación de Caudales Qd/Q	
	27	Velocidad de diseño	m/s
	28	V mínima	m/s
	29	Calado	m.
Cotas	30	Cota de Terreno	msnm.
	31	Cota de Proyecto	msnm.
	32	Desnivel tramo	m.
	33	Clase de tubería	

**Tabla 5.3: Detalle de la hoja de cálculo alcantarillado Combinado**

### 5.3.1 DATOS DE DISEÑO

Son generales para todas las hojas y contienen:

Dotación de agua:	150 lt/hab/día
Porcentaje de retorno:	70 %
Período de retorno:	5 años
Densidad poblacional:	50 hab/Ha
Coeficiente de escorrentía:	C= 0.40
Diámetro mínimo:	300 mm

Para el diseño del Alcantarillado Combinado se tomará en cuenta, los fundamentos indicados tanto en el alcantarillado sanitario como en el pluvial, explicado en cada columna de la hoja de Excel en los puntos: 5.1.2, 5.1.3, 5.2.2, 5.2.3, de este capítulo.

### 5.3.2 HOJA DE CÁLCULO

La hoja de cálculo se puede observar en el **ANEXO 7**.

## 5.4 CALCULO ESTRUCTURAL DEL COLECTOR

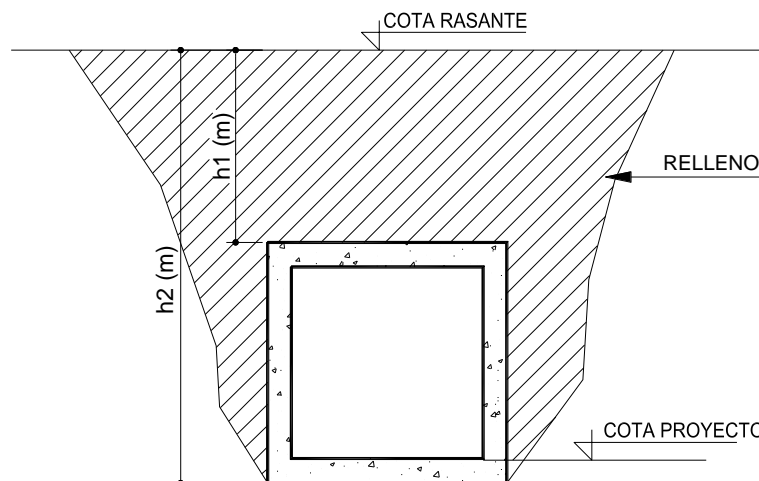
### 5.4.1 CARGAS Y ESTADOS DE CARGAS

Son muchos los factores de deberán considerarse para determinar los estados de carga actuante sobre las estructuras estudiadas. Para el caso de colectores o estructuras donde debido a la configuración de la estructura se puede analizar la misma, como un elemento armado en una dirección, tendremos una carga de presión aplicada en un metro de ancho (T/m/m).

- **Cargas debido al empuje del suelo.**

Las cargas debidas al empuje del suelo son:

Carga vertical sobre losa superior: Se han aplicado las normas AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) para determinar la carga vertical las mismas que establecen las siguientes condiciones:



**Figura 5.2: Esquema del colector**

$$\left\{ \begin{array}{l} 0\text{m} < h1 \leq 2.44\text{m (ver figura 1), } q1 = \gamma_{\text{suelo}} \times h1 \\ 2.44\text{m} < h1 \leq 4.88 \text{ m, } q1 = \gamma_{\text{suelo}} \times (1.464 + 0.40 h1) \\ h1 > 4.88\text{m, } q1 = 70\% (\gamma_{\text{suelo}} \times h) \end{array} \right.$$

Donde:

$q1$  = Carga de presión en T/m<sup>2</sup>

$h1$  = Relleno en metros sobre la clave del colector.

$$\gamma_{\text{suelo}} = 1.75 \text{ T/m}^3$$

La reacción del suelo ( $q_2$ ) ha sido calculada considerando al mismo como rígido, con una deformación igual en toda su base y con una reacción uniforme ascendente sobre la estructura (ver figura 5.3).

Carga horizontal sobre los muros: Se ha considerado una carga trapezoidal sobre las paredes, las mismas que se obtienen así:

$$q_3 = \gamma_{\text{suelo}} \times h_1 \times K_h$$

$$q_4 = \gamma_{\text{suelo}} \times h_2 \times K_h$$

$$K_h = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{1}{2} \phi \right)$$

Donde:

$\gamma_{\text{suelo}}$ : Peso específico del suelo.

$K_h$  : Coeficiente de empuje activo del suelo.

$\phi$  : Angulo de fricción del suelo.

- **Carga viva (camión HS-20-44).**

Para analizar las recomendaciones del código AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) para el diseño de alcantarillas o elementos enterrados, debemos tener una altura de relleno mínimo sobre la clave del colector de 0.60m, de lo contrario la estructura deberá ser estudiada como el tablero de un puente y sus normas respectivas, utilizando la carga del camión HS-20-44.

Para rellenos mayores a 0.60m se puede obtener la carga de presión con la siguiente expresión:

$$q_{cv} = \frac{4.74}{(1 + h_1) h_1} \quad (T / m^2)$$

Donde:

$q_{cv}$  = Carga de presión debido a la carga viva.

$h_1$  = Altura de relleno sobre la clave del colector en metros.

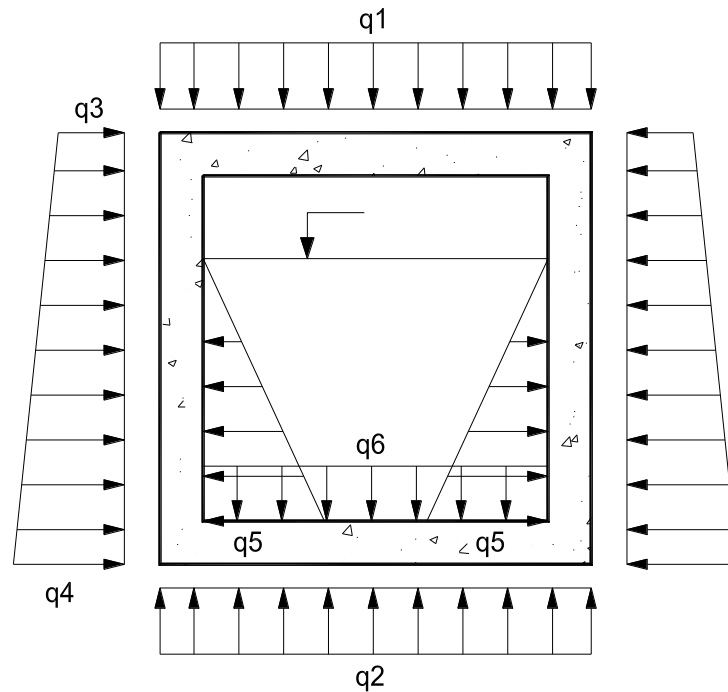


El factor de impacto (I), según la altura de relleno es:

Si  $h_1 \leq 2$  pies  $I = 20\%$

Si  $h_1 \leq 3$  pies  $I = 10\%$

Si  $h_1 > 4$  pies  $I = 0\%$



**Figura 5.3: Esquema de cargas en colector**

La presión horizontal del suelo, debido a la carga de camión, podrá ser considerada como una altura de relleno adicional igual a 0.60 m.

- **Carga debido al empuje del agua.**

Esta carga no produce efectos críticos en el diseño de las estructuras hidráulicas (excepto en estructuras de disipación que estén sometidas al impacto del agua) y, su influencia, solo se la utiliza para determinar la máxima reacción del suelo (comprobar la capacidad portante del suelo).

Carga vertical  $q_6 = \gamma_{\text{agua}} \times Y$  (calado máximo)

Carga horizontal triangular  $q_5 = \frac{1}{2} \gamma_{\text{agua}} \times Y$  (calado máximo). Como se indica en la figura 5.3.

- **Carga debido al peso propio de la estructura.**

Esta carga vertical se calcula en función del peso específico del hormigón armado (2.40 T/m<sup>2</sup>). Todos los programas actuales de cálculo obtienen su valor, así que no es necesario ingresar esta carga como dato.

- **Carga sísmica.**

La carga sísmica ha sido determinada tomando en cuenta la norma del Código Ecuatoriano de la Construcción.

$$\text{Corte basal } V = (ZIC/R \Phi_p \Phi_e) W$$

Tomando en cuenta los parámetros de:

Quito Zona IV

$$Z = 0.40 \quad I = 1.5$$

$$R = 3 \quad S = 1.5$$

$$C_m = 2.8$$

$$C = \frac{1.25 * S^S}{T}$$

Se deduce que  $V = 0.10 \times W$

Sin embargo, para estructuras con períodos de vibración menores a 0.6 segundos, se recomienda la ecuación:

$V = 0.6 \times Z \cdot I \cdot W$  Donde tenemos que  $V = 0.36 \times W$ , que es el valor utilizado para el diseño.

- **Estados de carga**

Para los estados de carga se toman aquellas, que actuando sobre la estructura generan los esfuerzos más críticos sobre la misma. En la figura 2 se puede observar que para el análisis estructural de colectores y túneles, el estado crítico de diseño considera el empuje de tierras sin presencia de agua, debido a que la presencia del agua en el interior de la alcantarilla, provoca una presión lateral opuesta a la presión

del suelo que disminuye las solicitaciones de diseño; además hay que recordar que la frecuencia con la que el colector trabaja a superficie llena es baja.

Por lo mencionado, se ha considerado para el diseño estructural de las diferentes estructuras hidráulicas, la interacción probable de cargas que genere los esfuerzos más críticos en los elementos.

Los factores de mayoración de carga establecidos por el código AASHTO para el diseño por última resistencia son:

Para carga muerta = 1.30

Para empuje del suelo = 1.30

Para carga debida al empuje del agua en estructuras hidráulicas = 1.70

Para carga viva = 1.70 (no incluye el impacto)

Estabilidad: El análisis de estabilidad en las estructuras se realizará utilizando cargas no factoradas. Los factores de estabilidad al deslizamiento, volcamiento y otros, será el recomendado por el código ASSHTO.

Se puede utilizar un solo factor de mayoración de cargas para analizar la interacción del suelo con la estructura o cimentación.  $U = 1.7 (D+L)$

#### **5.4.2 RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS PARA EL DISEÑO DE LOS ELEMENTOS EN HORMIGÓN ARMADO**

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, recomienda en su manual “Engineering and Design STRENGTH DESIGN FOR REINFORCED CONCRETE HYDRAULIC STRUCTURES”, recubrimientos mínimos para el diseño de estructuras hidráulicas las cuales se describen a continuación:

<b>RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO</b>	
Superficies sujetas a abrasión o cavitación, como bloques de caída, umbrales en disipadores o soleras en cuencos disipadores	15 cm
Muros en cuencos disipadores. Losas en colectores o canales con pendientes no muy pronunciadas:	
Para espesores iguales o mayores a 60 cm	10 cm
Para espesores comprendidos entre 30 y 60 cm	8 cm
Para espesores iguales o menores a 30 cm	5 cm
En todos los casos el recubrimiento no será menor a 1.50 veces el diámetro nominal máximo del agregado grueso ni 2.50 veces el diámetro máximo de la varilla utilizada.	

**Tabla 5.4: Recubrimientos mínimos en estructuras de hormigón armado**

### **5.4.3 MODELO, ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

- **Colectores**

Los colectores han sido estudiados como elementos planos para suministrar el refuerzo principal y como elementos espaciales para analizar los esfuerzos adicionales debido a la torsión en tramos curvos.

Las cargas factorizadas para el diseño de los colectores, se obtendrán según lo indicado y de acuerdo a lo especificado en los códigos ACI-318-99 y ASSHTO, así como las recomendaciones establecidas en el manual “Engineering and Design STRENGTH DESIGN FOR REINFORCED CONCRETE HYDRAULIC STRUCTURES” donde se incrementan las cargas factoradas en estructuras hidráulicas.

La estructura ha sido diseñada en hormigón armado; el refuerzo calculado ha sido considerando un elemento doblemente armado, las dimensiones de pared y losa de tapa han sido determinadas por el esfuerzo cortante admisible.

Todas las paredes han sido diseñadas como elementos a flexo-compresión, obteniendo así una reducción en el refuerzo por flexión.

Para el diseño por esfuerzos de flexión se lo realizará en aquellas caras de los elementos que tengan éste esfuerzo como principal, tal es el caso de las paredes verticales sometidas a empujes del suelo. Se calcula el refuerzo de acero con el momento flector y se empleará como refuerzo mínimo.

No se admite, salvo el caso de elementos tipo viga, la absorción del esfuerzo cortante o la tensión diagonal con el uso de estribos. Estos esfuerzos deben ser menores que los máximos permitidos por el Código Ecuatoriano de la Construcción.

También se ha dispuesto de juntas de construcción y juntas de trabajo, considerando básicamente el proceso constructivo y el sentido de avance de la obra, de modo que se optimicen los encofrados y corte del acero de refuerzo.

En los planos estructurales se indican: la resistencia de los materiales (hormigón y acero), así como los recubrimientos mínimos, traslapes, juntas de construcción, que se ajustan a lo indicado en el Código Ecuatoriano de la Construcción y deberán ser respetados de manera obligatoria por el constructor.

- **Muros**

Los muros han sido estudiados como estructuras planas para suministrar el refuerzo principal y como estructuras espaciales para realizar un análisis general de concentración de esfuerzos.

Se ha realizado en los muros un análisis de estabilidad y se recomienda que el factor de seguridad al volcamiento sea mayor a 2 y el de seguridad al deslizamiento mayor que 1.50 para condiciones normales. Cuando el análisis se realiza bajo cargas sísmicas los factores se reducen a 1.50 y 1.33 respectivamente.

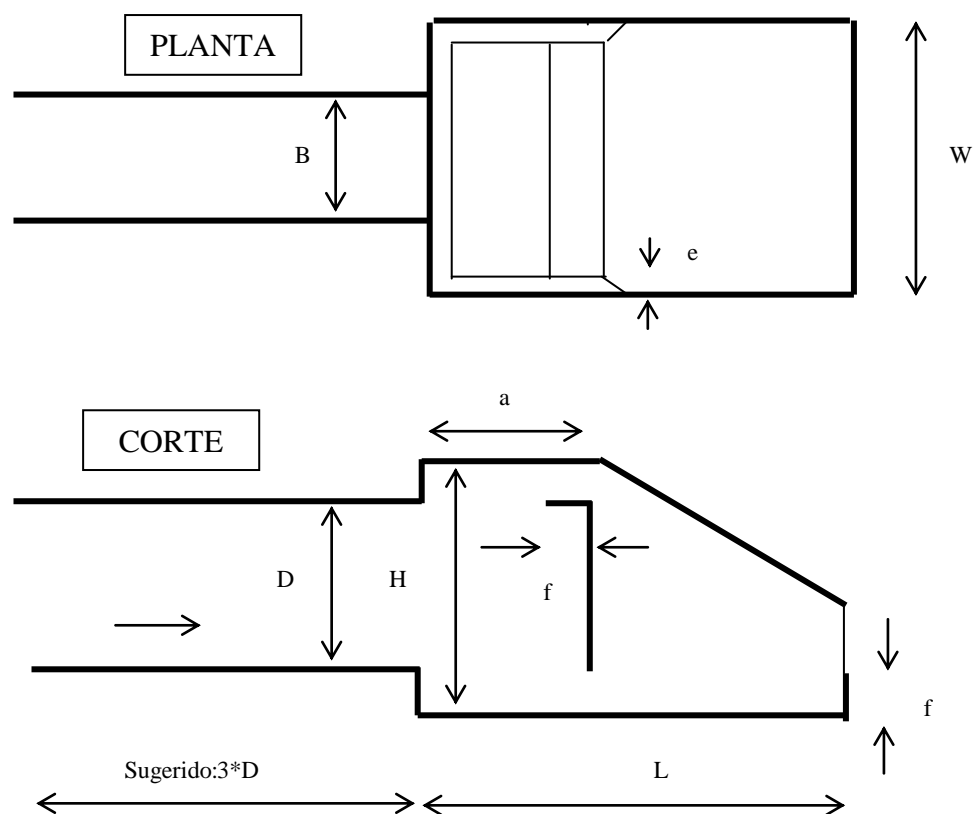
Para obtener las cargas debidas al empuje del suelo se ha considerado las ecuaciones propuestas por Coulomb-Rankine, donde el suelo ejerce un empuje, denominado activo, que es función del tipo de suelo, y la altura de relleno.

Los resultados del cálculo estructural se lo podrá observar en el **ANEXO 8**.

## 5.5 DISEÑO DE LA DESCARGA PARA EL ALCANTARILLADO PLUVIAL Y COMBINADO

Puesto que para las descargas considerada en el diseño, las velocidades de diseño en los colectores afluentes son superiores a 3.5 m/s, se considera un diseño que propicia la disipación de la energía cinética del flujo, por efecto de su impacto con una pantalla transversal, para minimizar así la acción erosiva del flujo efluente en los sitios de descarga.

El dimensionamiento de estos disipadores se basa en relaciones geométricas dependientes del diámetro del ducto de ingreso (obtenidas de prototipos). A continuación se presentan las ecuaciones de diseño y esquemas que ilustran las formas y relaciones dimensionales (tomado de UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; “Design of small channel structures”, 1974.):



**Figura 5.4** Esquema de estructura de descarga con disipador de impacto

$$B = D$$

$$L = \frac{4 * W}{3}$$

$$H = \frac{3 * W}{4}$$

$$a = \frac{W}{2}$$

$$f = \frac{W}{6}$$

$$e = \frac{W}{12}$$

$$W = 2 * D$$

La información de los cálculos se presenta en el **ANEXO 9** y los detalles del diseño en los planos proyecto.

# **CAPITULO 6**

## **TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

Al convivir en ciudades, poblaciones, etc., el hombre debe desarrollar sus actividades y solucionar sus necesidades en un medio restringido tanto por las normas de convivencia social como por los espacios limitados en los que habita. Entre los principales problemas por resolver en una urbe está la eliminación sanitaria de aguas servidas.

El tratamiento de aguas residuales es cualquier proceso al que se someten las Aguas Residuales para eliminar o alterar sus constituyentes dañinos y reducirles su peligrosidad.

Estas remociones se realizan mediante operaciones unitarias físicas, químicas y biológicas, que forman un proceso. Para cada operación se diseña una estructura, donde se sigue una secuencia lógica y que conformarán la Planta de Tratamiento.

El descargar las aguas servidas sin tratamiento constituye un gran problema en los cuerpos receptores. Para el tratamiento de las Aguas Residuales existen varios métodos de los cuales la Unidad de Tratamiento escogida, deberá ser construida de acuerdo al crecimiento y desarrollo de los pueblos.

La unidad de tratamiento a diseñar para la preservación de los diferentes cursos hídricos de la zona de influencia que reciben las descargas del sistema de alcantarillado combinado, es un conjunto de conformado de estructuras que deben conseguirse con el tratamiento lo siguiente:

- Eliminación total de parásitos en especial los Nematodos Intestinales.
- Alcanzar un nivel aceptable de Coliformes fecales indicadores.



- Reducción de los Parámetros asociados (DBO, DQO, Sólidos en Suspensión.).

## **6.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS NEGRAS.**

Las aguas negras son líquidos turbios que contienen material sólido en suspensión, cuando son frescas su color es gris y tiene un olor a moho, no desagradable, flotan en ella cantidades variables de materia, sustancias fecales, trozos de alimentos, basuras y otros residuos de la actividad cotidiana de los habitantes de una comunidad; con el transcurso del tiempo el color cambia gradualmente de gris a negro, desarrollándose un olor desagradable, los sólidos negros aparecen flotando en las superficies; cuando esta agua de desecho entran en proceso de septicidad vendrán a constituir verdaderos focos de contaminación.

En general, el líquido residual contiene un 99.9 % de agua, la materia sólida está constituida por los desechos sólidos que provienen de las edificaciones que sirven al sistema cloacal, fibras de papel, jabón, aceite y grasas; residuos de alimentos de variada procedencia y composición, heces, orina, materia mineral insoluble como: limo, arcilla, etc.

Entre las sustancias orgánicas se tiene: hidratos de carbono, grasas y jabones (sales metálicas de los ácidos grasos), detergentes sintéticos, proteínas y sus productos de descomposición. Sales amoniacales como resultado de la descomposición de complejos orgánicos nitrogenados

En general las aguas negras presentan características muy variadas, tanto cualitativamente como cuantitativamente, en ella influyen muchos factores como: dotación de agua por habitante, hábitos de higiene y alimentación, época del año, etc.

## **6.3 FASES DEL TRATAMIENTO**

Existe un gran número de alternativas para realizar el tratamiento de las aguas servidas, pero en general cumplen procesos similares como son:

- Cribado
- Desengrase
- Desarenado
- Sedimentado
- Tratamiento Biológico (descomposición de materia orgánica)
- Tratamiento químico
- Filtración
- Desinfección
- Tratamiento de lodos

### **6.3.1 TRATAMIENTO PRIMARIO**

El objetivo del tratamiento primario es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga del tratamiento biológico, en caso de ser necesario. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final, siendo los más usados los procesos de digestión anaeróbica y lechos de secado.

Los procesos de tratamiento primarios para las aguas residuales pueden ser: reactores anaerobios, tanques Imhoff, tanques sépticos o de sedimentación y tanques de flotación.

### **6.3.2 TRATAMIENTO SECUNDARIOS**

Este tratamiento secundario aplica métodos biológicos al efluente del tratamiento primario.

Para aguas residuales domésticas se consideran como tratamientos secundarios los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO por encima del 82% estos valores pueden ser alcanzados por lagunas de estabilización, lodos activados, zanjas de oxidación, filtros biológicos y lagunas aireadas; hay que tener en cuenta que existen otros tipos de tratamiento secundarios pero los mencionados son aplicados en su mayoría en nuestro medio.

Los lodos resultantes de los tratamientos mencionados, tienen un alto riesgo de contaminación si no se los dispone de manera adecuada, por lo que se debe realizar un adecuado tratamiento para obtener sólidos orgánicos relativamente estables y se lo logra utilizando los métodos tales como: Digestión anaerobia, secado de lechos de arena, filtración al vacío, secado al calor, espesamientos químicos, incineración, etc.

#### **6.4 TRATAMIENTO CON REACTOR ANAEROBIO DE MANTOS DE LODO DE FLUJO ASCENDENTE**

El tratamiento de las aguas servidas con reactor anaerobio de mantos de lodo, en los últimos años ha sido el más utilizado en los países de América Latina, especialmente en países como Colombia, Brasil y Chile, por lo que es una alternativa viable para ser utilizado en el presente estudio ya que es un proceso de tratamiento mecánicamente simple y de bajo costo, con el que se obtiene una eficacia entre el 80% y 85% en el tratamiento.

Al tratarse de aguas residuales, y en el tamaño requerido para el caudal de la ciudad, las unidades son de tamaño relativo considerable, que aunque sin llegar a ser grandes instalaciones que requieran de equipo mecánico para la operación, tampoco son de tamaño reducido como las instalaciones implantadas en edificaciones y pequeños campos de instituciones o industrias, por tanto estas unidades demandan actividades recurrentes en operación y mantenimiento.

En general este reactor es un proceso de tratamiento biológico de desechos sólidos, que realiza la remoción del material orgánico que se encuentran en las aguas servidas que ingresan al sistema.

Una de las principales ventajas es que funciona con tiempos de retención cortos, por lo que el tamaño de la Planta de Tratamiento es relativamente reducido en relación a otros sistemas de tratamiento, por lo que los costos iniciales de implantación son bajos, además que el funcionamiento y mantenimiento del mismo es sencillo.

### **6.4.1 DIGESTIÓN ANAEROBIA**

El propósito de la digestión anaerobia, es el lograr una disminución en el volumen de los lodos y la descontaminación de la materia orgánica remanente, hasta conformar compuestos inorgánicos inertes o volátiles estables.

Por lo tanto los objetivos principales de este método de tratamiento son:

- Disminuir el volumen de lodos.
- Descomponer la materia orgánica por acción de las bacterias anaerobias.

### **6.4.2 PROCESO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA**

La digestión de los lodos se lleva a cabo en ausencia del oxígeno libre por acción de los microorganismos anaerobios, la materia sólida de los lodos crudos que llegan al digestor es aproximadamente 70% orgánica y 30% inorgánica. Los microorganismos atacan en primer lugar a los sólidos solubles tales como azúcares, de estas reacciones se forman ácidos orgánicos y gases como:  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de los lodos disminuye de 6.80 a 5.10, por esta razón se conoce a esta etapa como de fermentación ácida.

Inmediatamente después se produce la digestión ácida por microorganismos a los que favorece ese ambiente. En esta etapa los ácidos orgánicos y los compuestos nitrogenados son atacados y licuados con menor rapidez que en la primera etapa, es decir las reacciones son más lentas, durante esta segunda etapa el PH se recupera de 5.10 a 6.80.

En la tercera etapa denominada periodo de digestión intensa, se produce la estabilización de la materia orgánica y su gasificación, aquí se descomponen los materiales nitrogenados más resistentes como son las proteínas aminoácidos, el PH aumenta de 6.8 a 7.4, produciendo grandes volúmenes gas con 65% de metano  $\text{CH}_4$ . Los sólidos que aún quedan en este proceso son relativamente estables, pudiendo disponer de ellos sin crear condiciones. El líquido que sobrenada en el digestor se

separa a intervalos frecuentes, dejando espacios para los nuevos sólidos, y el gas es eliminado permanentemente. Debido a que la digestión es llevada a cabo por organismos vivos, conviene proporcionarles un medio ambiente en el que sean más activos para llevar a cabo su trabajo en el menor tiempo posible.

Los factores ambientales que intervienen en este proceso son: humedad, temperatura, disponibilidad de alimentación adecuada y alcalinidad.

### **6.4.3 DESCRIPCIÓN DE UN REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE**

Un reactor anaerobio de mantos de lodos de flujo ascendente (UASB) es una estructura constituida por un tanque que puede ser de hormigón armado, donde en su parte superior está colocada una campana, y en sus extremos superiores están contruidos unos vertederos de excesos.

Esta estructura de tratamiento de aguas servidas se fundamenta en el mismo proceso que un tanque Imhoff, con la diferencia de que las aguas servidas entran al reactor por la parte inferior del tanque, de ahí su nombre de flujo ascendente.

Este proceso consiste en dejar entrar las aguas servidas a través de una tubería, desde que un tanque de retención de sólidos hacia el fondo del reactor, esta operación se realiza a través de una carga hidráulica, lo que hace que las aguas servidas se distribuyan por todo el reactor a través de tuberías con perforaciones, formándose mantos de lodos en el fondo del reactor (zona de sedimentación) donde los lodos por su propio peso se van sedimentando, y es donde van a ser estabilizados por los organismos anaerobios, mientras que la parte líquida de las aguas servidas sigue subiendo hasta alcanzar la zona de decantación, hasta llegar al nivel de desborde en el vertedero de excesos ubicado en la parte superior del reactor. En este proceso se produce gas metano por la descomposición de la materia orgánica, este gas es acumulado en la parte inferior de la campana, que será retirado a través de un tubo para quemarlo o para aprovecharlo como combustible.

El efluente obtenido es llevado hacia un tanque hipoclorador donde va a ser desinfectado, para luego ser descargado hacia el río o quebrada más cercana.

Los lodos que se han acumulado en el fondo del reactor se deben llevar por una tubería de salida de lodos hacia un tanque para recogerlos y evacuarlos hacia depósitos donde serán tratados hasta obtener sólidos orgánicos relativamente estables.

## 6.5 CRITERIOS DE DISEÑO

### 6.5.1 TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICO

El tiempo de retención hidráulico (TRH), depende principalmente de la temperatura, de la fracción del material sólido orgánico en el desecho y la degradación de otros varios sólidos y se determina según el siguiente cuadro recomendado por las Normas Técnicas de la EPMAPS.

Temperatura (°C)	TRH promedio (horas)	TRH mínimo (horas)	TRH pico (horas)
< 20	---	---	---
20 – 23	12	7 – 9	3 – 5
23 – 26	8	5 – 7	3
>26	6	4	2.5

**Tabla 6.1: Tiempos de retención hidráulica**

Para el diseño de la Planta de Tratamiento, adoptaremos como tiempo de retención el valor de 12 horas, ya que a esta planta llegarán residuos domésticos que fluctúa en temperaturas entre 20 y 23° C, correspondiente aun clima cálido.

### 6.5.2 VOLUMEN DE OXÍGENO

El volumen del oxígeno puede ser calculado en base a la carga orgánica. La relación capacidad de oxigenación sobre carga orgánica.

Para el presente estudio, se adoptará un valor de DBO5 igual a 200 mg/l recomendado por la EPMAPS para el diseño de Plantas de Tratamiento.

### **6.5.3 POBLACIÓN DE DISEÑO Y PARÁMETROS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA**

- Población aportante	= 3 650 hab
- Tiempo de Retención	= 12 horas
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO5)	= 200 mg/l

### **6.5.4 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL REACTOR**

Se ha elegido el sistema estático simple de distribución de flujos con vertedero por encima del reactor por medio de tubos individuales que conducen al fondo, no contiene ninguna parte móvil garantizando de esta manera una operación equitativa de distribución de flujo.

El número de compartimientos depende del reactor y de la longitud de los tubos de entrada, en donde se sugiere un máximo de 6 metros para la longitud de los tubos y la salida deberá estar como mínimo a 10 cm del fondo.

### **6.5.5 DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS**

Todo tratamiento previo al desfogue de las aguas hacia el cauce natural, merecen un tratamiento por medio de químicos, ya que ningún tratamiento sea este primario o secundario, puede eliminar las bacterias patógenas presentes en el agua, con lo que se evitará en un futuro posible daños en la salud, debido a la contaminación.

Según normas del Ex IEOS, el proceso de desinfección, se lo debe realizar en un tanque de hormigón armado, en el que se dosifican las cantidades adecuadas de hipoclorito de calcio, el que está compuesto en su mayoría por cloro activo, que posee una alta solubilidad en el agua.

La aplicación se la realiza por medio de un hipoclorador tipo, en un tanque de polietileno de 500 litros y una capacidad útil de 450 litros, con un sistema de dosificador flotante, el cual está protegido en una caseta prefabricada, sobre el tanque de desinfección.

Este método consiste en una mezcla de aguas pretratadas con cloro dentro del tanque de desinfección ayudado por la gravedad.

#### **6.5.6 DOSIFICACIONES DE CLORO PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS**

En las aguas domésticas de composición media, las dosificaciones de cloro presentadas en el siguiente cuadro, son cantidades probables para producir cloro residual de 0.50 mg/l.

<b>TIPO DE TRATAMIENTO</b>	<b>DOSIFICACIÓN (ppm o mg/l)</b>
Filtros goteadores	3 - 9
planta de lodos activados	3 - 9
planta de filtros de arena	1 - 6
aguas negras sin tratar	6 - 24
<b>aguas negras sedimentadas</b>	<b>3 - 18</b>
planta de precipitación química	3 - 12

**Tabla 6.2: Dosificaciones de cloro para la desinfección de las aguas servidas tomado de las Normas Técnicas de la EPMAPS**

Para el presente estudio la dosificación de Cloro asumida será de 6mg/l, la que se utilizará al momento de obtener la cantidad de Cloro necesario para el tratamiento.

En el **ANEXO 10** constan los cálculos y los resultados, con los que se determina que el diseño cubrirá la población en su totalidad de cuyos cálculos se desprende el siguiente resumen:



**CALCULO DEL REACTOR Y LECHO DE SECADO:**

(Longitud reactor)	Lr(m)=	17.520
(Ancho reactor)	ar(m)=	10.000
Área del reactor	Ar(m)=	175.200
Altura total del reactor:	HT(m)=	4.650
Altura de campana:	Hg(m)=	1.300
Altura interna de la campana:	Hf(m)=	0.600
Ancho de los lodos de la campana:	Wg(m)=	1.300
Ancho de Abertura (Wa):	Wa(m)=	1.200
Ancho del separador (Wf):	Wf(m)=	0.600
Angulo de la campana del separador:	$\theta(^{\circ})=$	45.000
Altura de lodos	Hld(m)=	0.300
altura de seguridad	fs(m)	1.200
Altura Sedimentador	Hs(m)=	1.250
Pendiente longitudinal sedimentador	P(%)	0.010
Pendiente transversal sedimentador	S(%)	0.250
Volumen del Reactor	Vr(m3)=	770.980
Ancho lecho:	al(m)=	6.000
Longitud lecho:	Ll(m)=	7.000
Altura lecho:	Hld(m)=	0.300

**CALCULO DEL TANQUE DE DESINFECCIÓN:**

Volumen del tanque:	Vt(m3)=	16.062
Ancho tanque:	at(m)=	2.500
Longitud tanque:	Lt(m)=	2.800
Altura tanque:	Ht(m)=	2.295
Altura salida tanque:	H2(m)=	2.056
Altura de orificio:	h(m)=	0.600

## **6.6 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **6.6.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO: ETAPAS Y COMPONENTES**

El tratamiento es en reactores WASB, los componentes principales de la Planta comprenden tres conjuntos de unidades que son: 1) Obras de ingreso; 2) Reactor anaerobio, y un lecho de secado de lodos; y 3) Obras de salida.

#### **Las obras de ingreso comprenden:**

- Pozo de desvío de caudal.
- Canal de ingreso, que contiene: Rejilla movable con agarraderas para levantarlo, bandeja para depósito de material flotante.

#### **Módulos de Tratamiento**

Compuesto por un Reactor Anaerobio que consta de un tanque reactor, y dos de secado de lodos, los componentes son:

- Canal de ingreso de caudal
- Sistema de tuberías que descienden del canal, para la distribución uniforme del flujo dentro de las cámaras
- Vertedero de salida del efluente tratado
- Tubo, para salida de lodos y descarga hacia los lechos de secado, con válvula de control.
- Los lechos de secado con manto de arena
- Sistema de drenaje en el fondo de los lechos de secado

#### **Las obras de salida comprenden:**

- Descarga hacia el receptor, quebrada Tangafu

Adicionalmente se tiene el By-pass que es la tubería lateral a partir del pozo de entrada y que conecta a la salida recolectando los efluentes del tratamiento.

Finalmente, existen también las tuberías para desfogue del gas a través de una columna, fijada a un poste, o chimenea para su dispersión en el aire.

## **6.6.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

La puesta en marcha, y la operación inicial de la planta deberá estar a cargo de personal profesional especializado en la materia, quien deberá dirigir las actividades, organizar el monitoreo, interpretar el estado del proceso en cada unidad del sistema, e introducir los ajustes en la operación.

La operación consiste en una serie de actividades a realizar para el funcionamiento del sistema, mismas que por su frecuencia de ejecución, comprenden dos grandes grupos, que son: 1) actividades iniciales para arranque de la operación, y 2) Actividades rutinarias de operación, posteriores durante el período de funcionamiento de la planta.

### **6.6.2.1 Actividades Iniciales para arranque de la operación**

#### **Para la puesta en marcha**

- Para el primer ingreso del flujo hacia los tanques se debe asegurar que el caudal a ingresar corresponda a las aguas servidas, con la menor incidencia de aguas extrañas como son, escorrentía de lluvias u de otro origen, para esto es aconsejable iniciar la operación en época de ausencia de lluvias.

- Para el ingreso del flujo, en el pozo de desvío se abre la compuerta # 1 (paso frontal), y se cierra la compuerta # 2 (paso lateral que va al By pass), el flujo ingresa al canal.

- Se verifican los caudales de existir excesos, se maniobra la válvula de ingreso en el pozo de desvío para encausar este exceso por el Bypass hacia la

descarga. El flujo ingresa hacia reactor anaerobio, empezando de esta manera el tratamiento.

#### **Para la calibración del sistema**

- Aforos de los caudales, y comparación con los aportes de la población conectada al sistema de tratamiento

- Toma de muestras en el influente y efluente tratado, y ejecución de análisis de laboratorio para determinar las concentraciones de contaminantes en las aguas. Las muestras deben ser tomadas en períodos de mínimo 3 días, y en horas de variación de caudales para asegurar que éstas corresponden a los valores máximos y mínimos de producción diaria.

- Con los resultados de los análisis determinar el estado del proceso, a veces es necesario realizar siembra de semilla a obtener de otros reactores en operación, por tanto se deberá obtener las cantidades que demande el proceso.

#### **Para monitoreo y control del proceso**

Elaborar un registro, en el que se consignarán datos a monitorear y el programa de actividades: diarias, periódicas, estacionales y ocasionales.

#### **6.6.2.2 Actividades de operación posteriores, y rutinarias para el funcionamiento del sistema**

Comprenden 3 grupos que son: 1) de ejecución diaria, 2) periódica programada, y 3) de mantenimiento, que se describe a continuación:

##### **De ejecución Diaria**

-Vigilancia visual: el operador recorre las instalaciones verificando el curso normal del flujo, es decir la entrada y salida normal del caudal en las diferentes unidades.

- Retiro del material atrapado en la rejilla; para ello, levantar la rejilla mediante las agarraderas y en rotación vertical colocarla por sobre la bandeja. Volcar los materiales hacia la bandeja, y de ser necesario desprenderlo con el rastrillo de mano. Una vez secos estos materiales se retiran para colocarlos en un recipiente de basura.

- Limpieza de las pantallas en la cámara del reactor. Con la pala raspar las paredes de la pantalla para desprender el material adherido.

### **De ejecución periódica y programadas**

- Monitoreo del proceso:

Consiste en la ejecución de un programa de muestreos y análisis de laboratorio para determinar, en el influente y efluente tratado, las concentraciones de contaminantes que permitan evaluar el grado de remoción de la materia orgánica: En principio se determinarán al menos DQO y DBO para correlacionar la concentración en el influente y determinar la incidencia de aguas extrañas y la efectividad del proceso. Los datos se consignarán en el registro

- Limpieza y lavado del canal de ingres. Esta actividad se realizará al menos una vez por semana.

- Extracción y retiro de lodos:

Esta actividad a su vez comprende 2 instancias: uno es la extracción y paso de los lodos desde los tanques reactores hacia los lechos de secado, y dos es el retiro del lodo estabilizado de los lechos y su disposición final.

La extracción de los lodos se realizará cada 60 días, mediante las siguientes labores:

- Para extraer los lodos, remover el fondo del tubo de salida de los lodos, introduciendo la varilla con el extremo flexible, y dar movimientos de rotación.
- Abrir la válvula de salida de lodos; por presión hidrostática los lodos ascienden y pasan hacia los lechos de secado, y verificar que éstos se llenen hasta el nivel de desborde.
- Extraídos los lodos, volver a poner en operación el reactor. Para ello abrir la válvula correspondiente en el cajón repartidor de caudal.
- En los lechos de secado, dejar los lodos por el tiempo requerido, no menor a 5 días, para que escurran y se sequen.
- El efluente de los lechos es líquido estabilizado y filtrado en el manto de arena.
- Verificar que los lodos estén secos, y retirarlos con palas sin estropear el manto de arena.
- El lodo seco es abono que puede disponerse en terrenos de cultivo.

#### **6.6.2.3            Actividades de mantenimiento**

Consistirá en actividades correlacionadas con la operación y las rutinas periódicas, y en el presente sistema comprenden:

- Inspección visual de elementos mecánicos como: compuertas, válvulas, los orificios en los canales de entrada del reactor.
- Maniobra de compuertas y válvulas para verificar su operatividad.

#### **6.6.2.4            Herramienta y equipo para Operación y Mantenimiento del tratamiento**

ITEM	Cant.
------	-------

- Palas 4
- Valiza 2
  
- Laboratorio de agua (Utilizar el servicio especializado)
  
- Vehículo 1/2 tiempo
  
- Volqueta 1 vez al mes
  
- Ropa de trabajo y seguridad para trabajadores

#### **6.6.2.5 Personal para Operación y Mantenimiento del sistema de tratamiento**

##### **Etapla inicial (6 meses)**

<b>PERSONAL</b>	<b>Cant</b>	<b>Tiempo</b>
Ing. Civil (Sanitario)	1	completo
Operador	1	completo (a ser entrenado)
Peones	2	completo
Secretaria	1	1/2 tiempo

##### **Etapla posterior; (rutinaria de operación continua)**

<b>PERSONAL</b>	<b>Unid</b>	<b>Tiempo</b>
Ing. Civil (Sanitario)	1	¼ tiempo
Operador- Inspector	1	½ tiempo
Peones	2	completo
Secretaria	1	1/8 tiempo

# **CAPITULO 7**

## **PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA**

### **7.1 INTRODUCCIÓN**

Los volúmenes de obra se calcularon sobre la base de las características mismas del proyecto, obtenidas de los juegos de planos, en los cuales constan los tipos de materiales y cantidades a utilizarse.

La programación se define como la tarea de asignar o aplicar cierta duración a las actividades del proyecto y además las ordena de manera que cumplan su periodo de ejecución, tal asignación tiene lugar hasta después de que el proyecto haya sido trazado, refinado y aprobado. Al desarrollar una programación, el propósito principal es concluir el proyecto en el menor tiempo y al menor costo; en este aspecto los sistemas de programación deben ser capaces de nivelar los recursos al asignarlos a las actividades del proyecto.

Las actividades que se ejecutan son de diferentes características, las cuales implican procesos y operaciones que dependen de combinaciones entre la técnica empleada en la construcción, capacidad de trabajo de las cuadrillas y las horas de trabajo utilizadas para cada actividad.

El control, se encuentra íntimamente ligado a la planeación y programación, además la programación debe indicar las acciones correctivas necesarias para poder acercarse al plan original en los casos que no se ha seguido exactamente, debe de haber un sistema de control adecuado que debe descubrir y ubicar las fallas, el responsable de ellas y debe corregirlas para dar la solución, debiendo proporcionar por ultimo todos los antecedentes para una nueva planificación si es necesario.



Para la construcción del sistema de alcantarillado para el Barrio La Palma, la programación de obra consistió en organizar, programar, optimizar el conjunto de todas las actividades de forma lógica y efectiva para de esta manera evitar la pérdida de tiempo o en el peor de los casos conseguir la menor pérdida de tiempo en la duración predeterminada para la ejecución de todas las actividades y con el menor costo posible.

## **7.2 ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE OBRA**

Con el diseño de la red de alcantarillado se estimó los volúmenes de obra, para esto fue necesario reducir todos los productos a sus componentes unitarios, utilizando para ello unidades de medida del sistema métrico.

Las condiciones de este presupuesto pueden variar en el transcurso de la obra, por lo cual se creyó conveniente realizar las cuantificaciones de una manera sistemática que permita efectuar revisiones y comprenderlas, para lo cual se ha realizado un resumen de las cuantificaciones que consta en el **ANEXO 11**.

## **7.3 DETERMINACIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS VIABLE**

Del diseño hidráulico de las dos alternativas, así como de los presupuestos elaborados, se desprende los siguientes valores:

### **PRIMERA ALTERNATIVA: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL CON TRATAMIENTO**

ALCANTARILLADO SANITARIO	215,818.30
ALCANTARILLADO PLUVIAL	1,068,642.09
PLANTA DE TRATAMIENTO	108,272.81
<b>TOTAL</b>	<b>1,392,733.21</b>

**SEGUNDA ALTERNATIVA:  
ALCANTARILLADO COMBINADO CON TRATAMIENTO**

ALCANTARILLADO COMBINADO	1,106,454.66
PLANTA DE TRATAMIENTO	108,272.81
TOTAL	1,214,727.47

Son importantes las condiciones de tipo económico, en el momento de decidir el método a utilizar, por lo que de acuerdo a los valores obtenidos, la alternativa más viable económicamente es el alcantarillado combinado, por lo que escogeremos esta alternativa en el presente trabajo, tomando en cuenta también ventajas como:

En la ejecución del proyecto, la excavación y la colocación de tubería, se la realiza una sola vez, por lo que el tiempo de construcción se reduce considerablemente.

En lo que se refiere a conexiones domiciliarias, las viviendas disponen de una sola conexión domiciliaria tanto para las aguas servidas como para las aguas lluvias, por lo que el usuario se beneficia económicamente.

El costo de mantenimiento de las alcantarillas, se reduce considerablemente, ya que el caudal pluvial se encarga de limpiar las alcantarillas.

#### **7.4 DETERMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Lo principal es conformar la lista de actividades y para la estimación del tiempo de duración recurriendo a procedimientos que facilitan la determinación de las actividades de obra y fundamentalmente un análisis de los recursos que incluirán: maquinarias, grupos de trabajo y rendimiento de los mismos.

La programación para el presente proyecto se empleó el método de la Ruta Crítica, considerando las actividades y estimando su duración en semanas.

El procedimiento de la Ruta crítica es la técnica eficaz para la planificación, administración y control de todo tipo de proyectos ya sea para la ejecución de estudios o construcción.

En esencia este método es la representación del plan de un proyecto en un diagrama denominado también red, que va descubriendo la secuencia e interrelación de todas las actividades que componen un proyecto así como también el análisis lógico y la manipulación de la red para la determinación del mejor programa de operación.

Para la aplicación de este método es necesario:

- Disponer de un presupuesto detallado del proyecto con una condición esencial de que se estime separadamente el costo directo de cada actividad
- Definir el tiempo normal y necesario para llevar a cabo cada actividad el cual se obtuvo en base a los rendimientos de las cuadrillas tipo en los diferentes trabajos.
- Elaborar una lista de actividades similar a la anterior pero estimando los tiempos basados en condiciones diferentes a las normales.
- Evaluar cada una de las variaciones de tiempo y costo para desarrollar separadamente diagramas de fechas con sus respectivas rutas críticas y de esas determinar cuál es la más óptima en el aspecto costo – tiempo.

## **7.5 SECUENCIAS**

Consiste en la determinación de una dependencia entre las actividades, debiendo indicarse las acciones que deben concluirse para que puedan iniciarse las siguientes, considerando para esto la disponibilidad de recursos, espacio físico y fundamentalmente la secuencia física de las obras.

Para facilitar la programación se elaboró una tabla de secuencia a base de las siguientes reglas:

Se analizó la actividad de cada renglón y se determinó las actividades que pueden efectuarse posteriormente a esta, para ello se examinaron las actividades de la columna y se señalaron las actividades que deben efectuarse inmediatamente después.

Como reciprocidad del análisis se consideró las actividades de cada columna y se determinó en los renglones las actividades que pueden efectuarse antes.

## **7.6 DIAGRAMA DE FLECHAS**

Es la representación de un programa para un proyecto determinado en el cual se demuestran las secuencias correctas así como también las interrelaciones de las diferentes actividades para alcanzar los objetivos finales que son la terminación del proyecto.

Para construir un diagrama de flechas debe tomarse en consideración las siguientes observaciones:

- Cada actividad está representada por la disposición de una flecha con otra, la longitud de la flecha no tiene significado simplemente expresa el avance del tiempo en el sentido de la flecha. Sobre la flecha debe colocarse el símbolo de la actividad.
- Cada círculo se denomina nodo o evento donde comienza o termina una actividad. Todo nodo debe ir numerado.
- En las flechas se colocan dos círculos numerados, al inicio el evento de partida que indica la iniciación de la actividad y al final que indica la terminación de ésta, pudiendo iniciar y terminar varias actividades en un mismo nodo.

- Las hitos representan las actividades ficticias tienen costo y tiempo igual a cero, se emplean para establecer el inicio y fin del proyecto.
- Es recomendable dibujar las flechas de izquierda a derecha y de empezar el diagrama en un solo evento inicial y concluir en un solo evento final.

## **7.7 RUTA CRÍTICA**

La obtención de la Ruta Critica, consiste en la terminación de la secuencia de ejecución de las actividades que resultan criticas, es decir; que deben ser terminados dentro de la programación en el tiempo mínimo total, de acuerdo al diagrama de flechas, ruta crítica es aquella que tiene un tiempo flotante igual a cero.

En el **ANEXO 12**, se puede observar el diagrama de flechas y la ruta crítica del proyecto.

## **7.8 PROGRAMA DE INVERSIONES**

Consiste en la visualización de lo programado en diagramas, siendo el más empleado el diagrama de barras de Gantt, que permite una mejor planificación.

## **7.9 DIAGRAMA DE BARRAS GANTT**

Este diagrama se lo confecciona a base de la Ruta Critica y siguen las convenciones siguientes:

- Una actividad está representada por una barra cuya longitud esta en proporción a la duración de la misma.
- El período de la obra dividido en lapsos definidos aparece en la primera fila superior.

- Las barras representativas se dibujan a partir del período de iniciación, de cada una y se extienden por toda su duración.
- El período puede compatibilizar a un calendario real.

El cronograma de barra Gantt, se confecciona las curvas de avance de obra y de inversiones, ambas expresadas en porcentajes y que se las dibuja sobre las mismas barras del cronograma o atravesando las mismas.

Estas curvas de avance de obra y de inversiones, así como también el cronograma de barras de Gantt y la programación de obra por cualquier método durante el desarrollo de la obra deben irse verificando y ajustándose convenientemente.

En el **ANEXO 13** se indica el cronograma valorado de trabajos, la curva de inversión y de avance de la obra.

## **7.10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

En el análisis de los precios unitarios del proyecto, se consideró los siguientes aspectos:

- Precios de todos los materiales existentes en la ciudad de Quito, valores proporcionados por la Cámara de la Construcción de Quito.
- Costos de mano de obra en base a lo que establece la Contraloría General del Estado.
- Rendimientos promedio de mano de obra y maquinaria para el clima y terreno del sector de Puembo

Para la obtención adecuada de los Presupuestos, se ha elaborado el análisis de precios unitarios actualizado al mes de diciembre de 2010, los cuales se detallan en el **ANEXO 14**.

# **CAPITULO 8**

## **ANÁLISIS ECONÓMICO**

### **8.1 INTRODUCCIÓN**

Una vez que se ha seleccionado la alternativa optima, la cual es el Alcantarillado del tipo Combinado para el barrio La Palma, parroquia Puembo, el monto total inicial para la construcción del proyecto, es de USD \$ 1,214,727.47 dólares, que comprende la red de alcantarillado combinado, y la planta de tratamiento.

La vida útil del proyecto es de 30 años, considerando el dimensionamiento de la construcción, iniciando en el año 2011, con una población beneficiada inicial de 750 habitantes y al final del periodo será de 3,650 habitantes, los resultados estadísticos de las encuestas realizadas en el mes de octubre de 2009, han determinado los beneficios del proyecto para la población en lo que se refiere principalmente a la salud, control de inundaciones y plusvalía de las propiedades.

Cabe recordar que el método utilizado para la obtención de la población futura fue el análisis de densidad poblacional, el que se basa en la suposición de que una ciudad se puede controlar la población en un área establecida, permitiendo límites máximos y mínimos de habitantes por área, límites máximos para evitar hacinamientos y mínimos para evitar espacios vacíos que encarezcan los sistemas, tomando en cuenta que el área de influencia del proyecto, por estar cerca del nuevo Aeropuerto de Quito, estará propenso a un crecimiento poblacional especial, obteniendo como índice de crecimiento del 5.60%.

Bajo este contexto, se ha realizado el análisis de la evaluación económica y financiera, considerando la recuperación de la inversión, costos de operación y mantenimiento.

El presupuesto de la obra civil para la construcción del proyecto de alcantarillado combinado, se ha determinado en función de los precios unitarios de todos los componentes, análisis que se basa en los precios del mercado actual proporcionados por la Cámara de la Construcción de Quito.

El principal objetivo de la presente evaluación es analizar la sostenibilidad de las inversiones con los costos de operación y mantenimiento y, su contribución al mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población de la zona de Puembo.

## 8.2 INGRESOS POR USO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La información proporcionada en las encuestas de hogar, determinan que los usuarios que serán beneficiados del servicio, tiene gran aceptación a la construcción del proyecto, por lo tanto la disposición al pago del servicio es favorable y se lo realizará en las cartas mensuales de pago del agua potable, en los que por uso del alcantarillado, se cobrará una tasa del 38.6% del valor del consumo total del agua, por lo que el ingreso por concepto del alcantarillado es de USD \$ 1,096,412.34 dólares, tal como se demuestra en el **ANEXO 15**.

El diseño del Alcantarillado propuesto contempla la construcción de 730 conexiones domiciliarias, las que serán cuantificadas de acuerdo al crecimiento de la población; cada acometida domiciliaria tiene un costo de USD \$ 100 dólares, por lo que se espera un ingreso por este concepto de USD \$ 73,000.00 dólares.

En el **ANEXO 15**, se encuentra el detalle del ingreso por cobro del uso del alcantarillado del cual se desprende los siguientes valores:

INGRESO POR ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	73,000.00
INGRESO POR USO ALCANTARILLADO	1,096,412.34
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>1,169,412.34</b>



### 8.3 GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Los gastos y costos económicos para la evaluación del proyecto son los siguientes: costos de inversión, gastos administración, gastos de operación y mantenimiento del sistema los que se calcularon para la vida útil del proyecto de 30 años.

Los gastos fueron calculados tomando en cuenta los siguientes rubros:

- Personal
- Materiales e insumos
- Reposición de herramientas
- Equipos
- Análisis de Laboratorios

El personal será el encargado de controlar y dar mantenimiento a la red de alcantarillado y principalmente a la Planta de tratamiento de aguas servidas; en general, el valor total por gastos, se concentra en el funcionamiento de la mencionada planta.

En el **ANEXO 16**, se puede observar el desglose de los costos y gastos, y su resumen se presenta a continuación:

#### **COSTOS DE INVERSIÓN INICIAL**

<b>COMPONENTES</b>	<b>VALOR (\$)</b>
Redes de Alcantarillado	1,106,454.66
Planta de tratamiento	108,272.81
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>1,214,727.47</b>

## RESUMEN DE LOS GASTOS OPERATIVOS

COMPONENTES	VALOR (\$)
Personal	340,422.00
Herramientas	12,151.00
Materiales	43,532.23
Equipos	93,960.00
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>490,065.23</b>

### 8.4 ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO

Para realizar la evaluación económica - financiera, se ha elaborado la proyección del Estado de Resultados del proyecto Sistema de Alcantarillado para el barrio La Palma, parroquia Puenbo utilizando los valores de los ingresos, egresos y costos, para obtener la utilidad del proyecto. Así mismo se ha efectuado el Flujo de Caja, con lo que se obtuvo el Valor actual neto, este análisis se puede observar en el **ANEXO 17**, del cual se desprende:

<b>RESUMEN DEL ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO 2011-2040</b>	
INGRESOS PERIODO 2011 A 2040	USD \$ 1,169,412.34
GASTOS Y COSTOS PERIODO 2011 A 2040	USD \$ 1,704,792.70
PÉRDIDA	USD \$ 535,380.36
VAN (Tasa de descuento 12%)	(1,126,292)

De los resultados obtenidos, se desprende que existe una pérdida de USD \$ 535,380.36 dólares, por lo que se concluye que económicamente, no es procedente su ejecución, sin embargo a continuación se desarrollara el análisis de beneficios sociales.

### 8.5 BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO

Los beneficios de un proyecto de evacuación de aguas servidas y excretas pueden ser medidos a través de los efectos negativos que se evitan al pasar de un

sistema ineficiente de evacuación a uno eficiente, cuantificando los costos sociales asociados a enfermedades, disminución de productividad, incomodidades y molestias entre otros. La dificultad de este método está en obtener una valoración monetaria de estos efectos y la imposibilidad de separarlos de otras causas.

La instalación de un sistema de alcantarillado combinado produce un cambio notorio en la calidad de vida de las familias beneficiadas al proporcionarles una forma de evacuar las aguas servidas higiénicamente, mejorando las condiciones sanitarias del sitio y su entorno.

Los problemas causados por ausencia de sistemas eficientes de evacuación de aguas servidas y excretas son: anegamiento de los sectores adyacentes a las viviendas, propagación e incremento de enfermedades relacionadas especialmente con el aparato digestivo, molestias por no disponer de artefactos sanitarios dentro de las viviendas, presencia de focos infecciosos y los efectos negativos que se presentan en el entorno, como malos olores; problemas que en su conjunto representan condiciones generales de insalubridad y baja calidad de vida de la población.

También se debe cuantificar los beneficios de un proyecto de evacuación de aguas servidas mediante la mayor valoración que adquieren las propiedades al contar con estos sistemas. El presente estudio propone cuantificar los beneficios atribuibles a un proyecto de alcantarillado mediante este método.

En el **ANEXO 18**, se realiza la cuantificación de los beneficios sociales, como son la salud, costos por inundaciones y plusvalía de las propiedades, y en resumen se tiene lo siguiente:

<b>BENEFICIOS SOCIALES</b>	
<b>AHORRO SALUD (\$)</b>	<b>USD\$ 1,867,690.83</b>
<b>AHORRO INUNDACIONES</b>	<b>USD\$ 501,755.81</b>
<b>PLUSVALÍA</b>	<b>USD\$ 2,979,314.53</b>
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>USD\$ 5,348,761.17</b>

## **8.6 EVALUACIÓN BENEFICIO SOCIAL**

Una vez definida la alternativa óptima, la misma que incluye presupuestos, transformados a precios económicos, se ha realizado el análisis costo beneficio con el propósito de estimar, la tasa interna de retorno, el valor presente neto.

Luego de haber incluido los valores correspondientes a beneficios, se ha obtenido el valor actual neto que asciende a USD \$ 109,256.43, con una tasa interna de retorno igual a 13.03%, por lo que se deduce que el proyecto es factible desde el punto de vista de beneficios para la población, ya que se obtiene valores positivos en los indicadores. El detalle se lo puede observar en el **ANEXO 19**.

# **CAPITULO 9**

## **EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **9.1 LÍNEA BASE AMBIENTAL**

La generalidad de proyectos de infraestructura urbana, constituyen medidas tendientes a solucionar o al menos mitigar problemas existentes y consecuentemente a promover el desarrollo y mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad.

En este marco conceptual, los estudios ambientales tienen el propósito de identificar los elementos que se verán alterados de manera favorable y desfavorable y las causas de tales alteraciones, con el propósito de maximizar los impactos positivos y mitigar aquellos negativos, consiguiendo que el proyecto en su conjunto sea ambientalmente favorable en el mayor nivel posible, es decir ambientalmente sustentable.

En el caso particular del presente proyecto, su objetivo fundamental es conseguir el saneamiento general del barrio La Palma, para evitar que las aguas servidas circulen por las acequias a cielo abierto.

#### **9.1.1. FACTORES FÍSICOS**

##### **9.1.1.1 Suelo**

- **Usos del suelo**

Del análisis de la cartografía e inspecciones efectuadas, se concluye que los usos del suelo son compatibles con lo previsto en la ordenanza correspondiente, en efecto los usos actuales son de tipo residencial y agrícola.

En la quebrada Tangafu y otras acequias existen algunas viviendas no han respetado la franja de protección, sin embargo todavía es posible intervenir para evitar problemas futuros.

- **Contaminación del suelo**

Al no existir fuentes de generación de residuos sólidos y especialmente líquidos de tipo peligroso, se concluye que el suelo no se ve afectado por contaminación química.

#### **9.1.1.2 Aire**

La legislación específica relacionada con la calidad del aire corresponde al Texto unificado de Legislación Ambiental, Libro VI: De la Calidad Ambiental, Anexo No. 4: Norma de calidad del Aire Ambiente (Publicado en R.O. E2 del 31 de marzo del 2003). Dicha legislación determina los siguientes parámetros y valores límites para el control de la calidad del aire:

<b>Substancia</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor máximo</b>
Partículas sedimentables	mg/(cm <sup>2</sup> * 30días)	1
Partículas en suspensión (menores a 10 micrones PM <sub>10</sub> )	ug/m <sup>3</sup> (prom. anual de muestras diarias)	50
Partículas en suspensión (menores a 2.5 micrones PM <sub>2.5</sub> )	ug/m <sup>3</sup> (prom. anual de muestras diarias)	15
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	ug/m <sup>3</sup> (prom. anual de muestras diarias)	80
Monóxido de carbono (CO)	Mg/m <sup>3</sup> (muestra tomada durante 8 horas)	10
Oxidantes fotoquímicos expresados como ozono (O <sub>3</sub> )	ug/m <sup>3</sup> (muestra tomada durante 1 hora)	200
Oxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ), expresados como NO <sub>2</sub>	ug/m <sup>3</sup> (prom. anual de muestras diarias)	100

Plomo (Pb)	ug/m <sup>3</sup> (prom. trim. de muestras diarias)	1.5
------------	--	-----

**Tabla No. 9.1: Parámetros para control de la calidad del aire ambiente**

Fuente: Legislación ambiental, Tomo V: Control de la Contaminación Ambiental, Anexo No. 4: Norma de calidad del aire ambiente, Numeral 4 (Nota: Valores para condiciones atmosféricas estandarizadas de 25° C de temperatura y 760 mm Hg de presión).

Para facilitar la interpretación ciudadana sobre la calidad general del aire de la ciudad, la CORPAIRE ha definido un indicador denominado el Índice Quiteño de Calidad del Aire (IQCA), el mismo que para cada uno de los contaminantes comunes tiene una ecuación de cálculo particular, pero que en todos los casos, adopta un valor en el rango entre 0 y 500, que permite identificar el nivel de contaminación a base de las siguientes categorías:

Rango	Categoría o Nivel	Condición desde el punto de vista de salud	Color de identificación
0-50	Deseable	Optima	Blanco
50-100	Aceptable	Buena	Verde
100-200	Precaución	No saludable para personas extremadamente sensibles (enfermos crónicos)	Gris
200-300	Alerta	No saludable para personas sensibles (enfermos)	Amarillo
300-400	Alarma	No saludable para la mayoría de la población	Naranja
400-500	Emergencia	Peligrosa para toda la población	Rojo

**Tabla No. 9.2: Rangos del IQCA y su relación con los niveles de contaminación**

Fuente: CORPAIRE

No obstante lo expuesto, uno de los factores que si representan un problema para la población de la zona es la presencia de polvo en el aire debida a la circulación vehicular en vías no asfaltadas, razón por la que se hace necesario el progresivo mejoramiento de la superficie de rodadura en las vías, que todavía no han sido asfaltadas o adoquinadas.

### 9.1.1.3 Ruido

El texto unificado de Legislación Ambiental, en su Anexo 5: Límites permisibles de niveles de Ruido, presenta los siguientes niveles máximos permisibles:

Tipo de zona según Uso del suelo	Nivel de intensidad sonora (dB)	
	De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Hospitalaria y educativa	45	35
Residencial	50	40
Residencial mixta	55	45
Comercial	60	50
Comercial mixta	65	55
Industrial	70	65

**Tabla No. 9.3: Niveles máximos de ruido permisibles para fuentes fijas, según uso del suelo**

Fuente: Legislación ambiental, Tomo V: Control de la Contaminación Ambiental, Anexo 5: Límites permisibles del ruido ambiente, Tabla 1.

Si bien en este caso no existe información estadística levantada, puede estimarse que tampoco existen problemas de contaminación por ruido en virtud de que las potenciales fuentes emisoras (vehículos, industrias, grandes centros de comercio), se encuentran en mínima escala dentro del área del proyecto.

### 9.1.1.4 Agua

En el presente cuadro se resumen los requerimientos de calidad establecidos en la legislación ambiental para los cursos superficiales. Han sido seleccionados los parámetros considerados para los usos potenciales previstos en el presente caso.



<b>PARÁMETRO</b>	<b>USO DEL AGUA</b>		
	<b>Preservación de flora y fauna aguas dulces</b>	<b>Uso recreativo (contacto secundario)</b>	<b>Uso estético</b>
Aceites y grasas (mg/l)	0.3	0.3	No visible
Coliformes totales (NMP/100ml)	---	1000	---
Coliformes fecales (NMP/100ml)	200	200	---
Materia flotante	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Oxígeno disuelto (mg/l)	>6	>6	>6
PH	5 a 9	6.5 a 8.5	---
Temperatura (°C)	Natural +- 3	---	---
Turbiedad	---	---	20

**Tabla No. 9.4: Límites admisibles de los parámetros de calidad del agua**

Fuente: Legislación ambiental, Tomo V: Control de la Contaminación Ambiental, Anexo No. 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.

La composición de las aguas residuales de tipo doméstico en lo relativo a carga orgánica y microbiológica tiene ligeras variaciones dentro de una misma región, puesto que dependen básicamente de las dotaciones de agua, los hábitos alimenticios y las condiciones de salud de la población, factores que se presentan similares en una zona.

Esta actividad se desarrolló con objeto de definir la magnitud actual del impacto causado por las descargas directas de las aguas residuales tanto de origen doméstico como industrial sobre la calidad del agua de la quebrada.

Para efectos de determinar la calidad física, química y microbiológica del agua, se tomaron 3 muestras en el inicio de la acequia, ubicada al nor-occidente del barrio La Palma. Las muestras se tomaron a las 08:15, a las 13:10 y las 16: 20.

Complementariamente, se efectuaron los aforos de caudal en cada sitio, definiendo el área transversal media y la velocidad de flujo en un tramo de control.

Para asegurar la confiabilidad de los resultados, la toma de muestras y medición de parámetros en sitio, fue efectuada por personal calificado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento EPMAPS, en el cual se efectuaron posteriormente los análisis.

Para el caso del agua de la quebrada, se efectuaron análisis de los parámetros contemplados en la legislación ambiental, en función de sus usos potenciales, entre los que constan: preservación de flora y fauna, uso el recreativo con contacto secundario y uso estético, y algunos parámetros adicionales indicadores de contaminación. Para el caso de las aguas residuales, se efectuaron análisis de todos sus parámetros típicos.

A continuación, se presenta el informe de resultados del laboratorio:

Parámetro	Unidad	Valores según sitios de muestreo		
		1	2	3
Coliformes fecales	NMP/100ml	24E2	24E2	21E01
Materia flotante	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Sólidos en suspensión	mg/l	67.0	122.0	80.0
Sólidos totales	mg/l	501.8	555.0	515.0
DBO5 (Demanda bioquímica de Oxígeno)	mg/l	84.0	101.0	105.0
DBO (Demanda química de Oxígeno)	mg/l	211.7	221.7	208.3
pH	---	7.52	7.60	7.56
Temperatura	°C	15.6	17.1	15.2
N - Nitratos	mg/l	1.40	1.70	1.70
N - Nitritos	mg/l	0.029	0.032	0.031
NTK	mg/l	30.0	30	38
Caudal (aforo)	l/s	6.50	7.50	8.00

**Tabla No. 9.5: Valores de la caracterización del agua de la quebrada**

Los resultados indican claramente el creciente nivel de polución orgánica del cuerpo hídrico como consecuencia de las descargas de aguas residuales, cuyos principales indicadores son la concentración de oxígeno disuelto y coliformes. Finalmente, la calidad física de la quebrada, también tiene un deterioro progresivo representado básicamente por la turbiedad, debida tanto a las descargas de aguas

residuales, como del mayor arrastre de sedimentos a medida que se incrementa su caudal.

Los valores reportados indican altas concentraciones especialmente de productos orgánicos biodegradables (DBO) y otros de químicamente estabilizables (DQO), los cuales contribuirían a la reducción del oxígeno disuelto del agua de los cuerpos receptores. Sin embargo, considerando el pequeño caudal promedio, que este tipo de descarga se producen de forma intermitente durante los procesos de lavado de recipientes de preparación de productos y el alto potencial de reaeración de los cauces, en general no implican un problema serio, especialmente a la salud pública.

El valor moderado de temperatura no tiene implicaciones de importancia, debido al bajo caudal, así como tampoco los otros parámetros de calidad que presentan bajas concentraciones. Puede concluirse por tanto, que en general esta caracterización del agua residual, no incidirá negativamente en potenciales procesos de depuración de tipo biológico.

Comparando estos valores con los resultados de la caracterización de la calidad del agua de las quebradas, se concluye que dicho recurso hídrico, no cumple con la calidad requerida para ninguno de los usos benéficos potenciales, por lo que es emergente su recuperación sanitaria.

### **9.1.2 FACTORES BIÓTICOS**

Normalmente, son de interés ambiental los recursos de flora y fauna silvestre nativa. En el presente caso, toda el área del proyecto, se encuentra fuertemente intervenida con ocupaciones del suelo distintas a las correspondientes a la cobertura vegetal nativa andina (viviendas y terrenos agrícolas), por tanto, dichos recursos son mínimos y se circunscriben a algunos relictos en los cauces profundos de la quebrada.

Puede concluirse por tanto que el área del proyecto no presenta riqueza de flora y fauna silvestre que amerite preservar con planes especiales que no sean los del normal control de la polución ambiental.

### **9.1.3 FACTORES ANTRÓPICOS**

Desde el punto de vista ambiental, no existen elementos patrimoniales o turísticos (edificaciones históricas o arquitectónicas de valor especial, restos arqueológicos y similares) cuya preservación deba considerarse como parte de la evaluación de impactos y plan de manejo.

### **9.1.4 IMPACTOS IDENTIFICADOS**

Considerando las actividades normalmente involucradas en la construcción y operación de sistemas de alcantarillado, se procedió a identificar los elementos ambientales sobre los cuales se ejercerían impactos, los mismos que en la siguiente fase del estudio serán objeto de evaluación y planteamiento de medidas de mitigación.

En la matriz del **ANEXO 20**, se presentan la interrelación de los factores ambientales sujetos a impactos y las causas de los mismos.

## **9.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Complementando la información de línea base, en esta sección se desarrollan los siguientes tópicos ambientales:

- Calificación de los impactos ambientales identificados, relacionados con la implementación del proyecto, lo cual permite evidenciar el carácter ambientalmente positivo del mismo.

- Plan de Manejo, incluyendo medidas de mitigación, monitoreo y control ambiental propuesto para las fases de construcción y operación-mantenimiento
- Preparación de la ficha de identificación del proyecto, según consta en las disposiciones finales del Libro V: “De la calidad ambiental” de la legislación unificada.

## **9.2.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

### **9.2.1.1 Metodología y criterios de evaluación**

La evaluación de impactos se efectúa considerando matrices de calificación causa-efecto de tipo Leopold, las cuales incluyen de una parte (en filas), el listado de los factores ambientales sujetos a impactos y de otra (en columnas), las actividades e intervenciones del proyecto que generan dichos impactos. De esta manera, se facilita la visualización de dichas interrelaciones así como la asignación de valores que califican la importancia y magnitud de los impactos.

### **9.2.1.2 Parámetros que intervienen en la valoración de impactos**

Un determinado impacto ambiental, está caracterizado por los parámetros denominados: Importancia y Magnitud para cuya valoración se considera el siguiente proceso metodológico.

- **Valoración de la Importancia**

La Importancia del impacto, entendida como “el grado de manifestación cualitativa”, es a la vez el resultado de analizar las siguientes características del mismo:

- Intensidad (I): grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental
- Extensión (E): área de influencia del impacto

- Duración (D): tiempo estimado entre el inicio y la finalización del impacto.
- Reversibilidad / Recuperabilidad (R): posibilidad de restituir las condiciones iniciales del factor ambiental por medios naturales (reversibilidad) o a través de implementar medidas correctoras (recuperabilidad), una vez que concluye la duración del impacto.
- Sinergia: atributo que indica si un impacto determinado influye en otro.
- Acumulación: propiedad del impacto que indica si los efectos son acumulativos.
- Efecto: se refiere a la forma de la interrelación causa-efecto; según esto, el efecto puede ser directo o indirecto.
- Periodicidad: califica al impacto, según este sea continuo dentro del período de duración o aparezca de forma cíclica.

De los componentes de la importancia de los impactos, son más relevantes y factibles de preverse los cuatro primeros. En efecto, los atributos adicionales son básicamente iguales para los distintos impactos, en la medida que no existe sinergia relevante entre ellos ni fenómenos acumulativos; los efectos son de tipo directo y continuos dentro del período de duración de las acciones o intervenciones que los generan.

A su vez, a cada una de estas características puede asignárseles pesos o importancia relativas distintas en función del tipo de proyecto. A base de lo expuesto, el valor numérico de la importancia de un impacto es calculado con la siguiente ecuación:

$$IM = F_I * I + F_E * E + F_D * D + F_R * R$$

Donde:

IM: Valor de la importancia de un impacto

$F_I, F_E, F_D, F_R$ : Fracciones que representan el peso o importancia relativa de la intensidad, extensión, duración y reversibilidad de un impacto,

respectivamente. La suma de dichos factores debe ser igual a la unidad.

I, D, E, R: Valores que se asignan a estas variables según su magnitud relativa. Para el caso específico de la reversibilidad, se le asigna un valor tanto más alto, cuanto menos factible sea revertir o mitigar el impacto

- **Valoración de la magnitud**

La magnitud de un impacto (MG) se obtiene a partir de la valoración cuantitativa previa de un indicador de la “calidad ambiental” del factor en análisis; por tanto, cuantifica el nivel de beneficio o daño causado sobre el elemento ambiental en cuestión (cantidad de factor alterado). Adicionalmente, el signo positivo o negativo de dicha magnitud define si el impacto es de tipo benéfico o adverso, respectivamente.

Para este efecto, requieren establecerse “funciones de transformación”, de los “valores de los indicadores de calidad” a “valores de calidad ambiental” dentro de un rango definido (Ejemplo: valores de calidad ambiental calculados a partir de los valores del índice de calidad del aire, del agua o la concentración de un determinado parámetro de calidad: DBO, coliformes, sólidos suspendidos, etc., que haya sido adoptado como indicador)

En las referidas funciones de transformación y dentro del rango establecido para valorar la calidad ambiental, el valor máximo representa la calidad ambiental óptima y el valor mínimo, una calidad ambiental muy afectada. La magnitud del impacto, corresponde por tanto al valor de mejoramiento o pérdida de la calidad del factor ambiental en análisis.

A nivel del país, no han sido establecidas dichas funciones de transformación por parte de los organismos de regulación y control ambiental; adicionalmente, se carece de información estadística que facilite estimar los cambios cuantitativos de los indicadores de calidad debidos a distintos tipos de acciones generadoras de impacto,

la misma que normalmente debería generarse en proyectos de auditorías ambientales (Ejm: incremento de la concentración de partículas suspendidas en el aire expresado en mg/l, debido a actividades de excavaciones de zanjas; incremento medio de ingresos familiares debidos al desarrollo generado por la implementación de un proyecto de saneamiento, etc.).

Por lo expuesto, la magnitud del impacto, se lo establece en el presente estudio también a base de una percepción cualitativa del evaluador; por lo que en general se adopta un valor igual al asignado para la intensidad del impacto.

- **Valoración particular y general de los impactos sobre un factor ambiental**

El valor particular del impacto ambiental (IA) causado sobre un componente o factor ambiental por una actividad o intervención dada, se calcula como la media geométrica de su importancia (IM) y magnitud (MG), es decir

$$IA = \sqrt{IM * MG}$$

A su vez, el valor total del impacto (IAT) sufrido por un elemento ambiental, se calcula como la sumatoria de los impactos parciales originados por distintas causas o acciones del proyecto.

$$IAT = \sum IA$$

Complementariamente, para cada factor o elemento ambiental, se calcula el valor total del impacto ponderado, multiplicando el valor total del impacto, por un coeficiente de importancia relativa (IR) del elemento ambiental en análisis.

$$IATP = IR * IAT$$

El valor del impacto total general (IAG) debido a una intervención en análisis será por tanto la sumatoria de los impactos totales ponderados correspondientes a



cada factor ambiental. Este valor permitirá identificar si la intervención propuesta es ambientalmente sustentable.

$$IAG = \sum IATP$$

### 9.2.1.3 Criterios y rangos para la valoración de Impactos

Para efectuar la valoración es necesario establecer un rango numérico que represente los criterios cualitativos del evaluador. En el presente estudio, se adopta el rango de valoración entre 1 y 10.

Para calificar los impactos, se adopta los siguientes niveles cualitativos y valores cuantitativos correspondientes.

Parámetros de evaluación	Puntuación de acuerdo a la importancia y/o magnitud de los parámetros de evaluación y factores ambientales				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
<b>Import. del impacto</b>					
Intensidad (I)	Mínima	Media baja	Media	Media alta	Muy alta
Extensión (E)	Puntual en sitio de intervención	Grupo de viviendas	Un barrio o sector	Toda el área urbana o no urbanizable	Cubre o supera toda el área del proyecto
Duración (D)	Algunas horas	Algunos días	Algunas semanas	Algunos meses	Permanente
Reversibilidad (R) Recuperabilidad	Totalmente Reversible	Altamente reversible; no requiere recuperación	Parcialmente reversible, recuperable	No reversible, parcialmente recuperable	Totalmente irreversible e irrecuperable
<b>Magnitud del impacto</b>	Mínima	Media baja	Media	Media alta	Muy alta
<b>Importancia de los factores ambientales</b>	Baja	—	Moderada	—	Alta

Tabla No. 9.6: Rangos cualitativos y cuantitativos adoptados para la valoración de impactos

Con respecto a los pesos relativos de los parámetros que caracterizan la importancia de un impacto: intensidad, duración, extensión y reversibilidad, se proponen los siguientes valores:

<b>Factor de</b>	<b>Valor adoptado</b>
Intensidad ( $F_I$ )	0.40
Extensión ( $F_E$ )	0.30
Duración ( $F_D$ )	0.20
Revers./Recup. ( $F_R$ )	0.10

**Tabla No. 9.7: Rangos cualitativos y cuantitativos adoptados para la valoración de impactos**

En el presente proyecto, se consideran pesos relativos decrecientes para la intensidad, extensión, duración y reversibilidad de los impactos, respectivamente, puesto que en su orden inciden en la importancia de los mismos, especialmente si se considera que los principales impactos relacionados con proyectos de infraestructura de este tipo tienen duraciones reducidas y en general son reversibles y/o recuperables en un alto porcentaje.

#### **9.2.1.4 Caracterización de los impactos**

Según el valor del impacto (VI), estos se caracterizan de forma cualitativa, considerando los siguientes niveles y colores que facilitan su identificación en las matrices de evaluación:

Caracterización del impacto	Valor del impacto (VI)	Color de identificación
Benéfico	$>0$	Sin color
Negativo		
○ Altamente significativo	-6.7 a -10.0	Rojo
○ Significativo	-3.4 a -6.6	Amarillo
○ No significativo	-1 a -3.3	Verde

**Tabla No. 9.8: Caracterización de impactos**

El Plan de Manejo Ambiental considera medidas de intervención específicas para los impactos negativos altamente significativos y recomendaciones generales para los restantes.

#### **9.2.1.5 Resultados de la evaluación de impactos**

En la matriz del **ANEXO 21 Y ANEXO 22**, se presenta el detalle de la calificación de los impactos ambientales, tanto para la situación actual (sin proyecto) como para la situación con proyecto, para el barrio La Palma.

#### **9.2.2 PLAN DE MANEJO**

La aplicación del plan de manejo ambiental, tiene como objetivo básico mitigar los efectos adversos de los principales impactos negativos generados por el proyecto en su fase de implementación y posterior fase de servicio. Por tanto, su alcance considera el conjunto de medidas a aplicarse en cada una de las referidas fases.

Para cada uno de los impactos, se precisa la fase en la que se genera (construcción o servicio), las intervenciones específicas del proyecto que lo generan, las medidas de mitigación propuestas, los responsables de su aplicación y los recursos necesarios que implican costos directos específicos adicionales a los costos directos e indirectos de las obras e intervenciones propuestas.

El presente Plan de Manejo, considera las medidas de mitigación propuestas y cuya aplicación debe considerarse en todos casos y sitios en los que se prevea la potencial aparición de los respectivos impactos negativos. Para su instrumentalización en la fase correspondiente a la ejecución de las obras, este plan se complementa con las especificaciones técnicas ambientales establecidas por la EPMAPS.

Para facilitar su revisión y consulta durante los procesos de aplicación, vigilancia y control, el plan de manejo se presenta en formato matricial.

El detalle de las medidas propuestas que conforman el Plan de Manejo se presenta también en el **ANEXO 23**.

### 9.2.3 FICHA DE IDENTIFICACIÓN AMBIENTAL

A base del conjunto de la información procesada como parte del proyecto, se prepara la ficha de identificación ambiental del proyecto, con el contenido establecido en la sección final del Libro VI: De la Calidad Ambiental, de la Legislación Ambiental unificada, la misma que se presenta en la tabla No. 9.9, y que en general debe contener el resumen de los datos del proyecto:

<b><u>FICHA DE IDENTIFICACIÓN AMBIENTAL</u></b>	
<b>DATOS GENERALES</b>	
Nombre del proyecto: Sistema de alcantarillado para el barrio La Palma, parroquia Puembo	Código: A ser definido
	Fecha: Enero 2011
Localización del proyecto:	Provincia: Pichincha Cantón: Quito Parroquia: Puembo Barrio: La Palma
Tipo de proyecto:	Saneamiento Ambiental
Descripción resumida del proyecto:	
El objetivo fundamental del estudio consiste en el diseño de colectores para encauzar las aguas servidas que circulan a cielo abierto por las acequias del barrio La Palma de la parroquia Puembo, evitando la descarga directa permanente de aguas residuales a lo largo de los cauces y minimizando con ello la contaminación y los problemas de salud pública que de ello se derivan.	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO:</b>	
Región Geográfica	Sierra
Coordenadas	UTM locales de la ciudad de Quito
Inicio:	E516200 N9981540
Fin:	E514730 N9983250
Superficie del área de influencia directa:	72.97 Ha
Altitud:	Promedio 2400 msnm
Temperatura	Templado
Ocupación actual del área de	● Asentamientos humanos

influencia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas agrícolas</li> <li>• Cauces naturales</li> </ul>
Pendiente del suelo:	Media
Tipo de suelo:	Limo-arenoso
Calidad del suelo:	Semi fértil
Permeabilidad del suelo:	Media
Condiciones de drenaje:	Buenas
Fuentes hidrológicas:	Agua servidas, lluvias y freáticas
Nivel freático:	No se observa
Precipitaciones:	Medias
Calidad del aire:	Buena
Recirculación del aire:	Muy buena
Ruido:	Bajo
<b>CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO:</b>	
Tipo ecosistema:	Área urbana, agrícola y natural, sin ecosistemas predominantes
Tipo de cobertura vegetal:	Cultivos, pastos, bosques, matorrales
Importancia de la cobertura:	Común del sector
Uso de la vegetación:	Comercial, alimenticio, Ornamental
Tipología Fauna:	Insectos, anfibios, micro fauna.
Importancia Fauna:	Común del sector
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOCIO CULTURAL:</b>	
Nivel de consolidación del área de influencia:	Periférica
Tamaño de la población:	Actual: 750 Habitantes Futura: 3.650 Habitantes
Características étnicas:	Mestizos
Abastecimiento de agua:	Agua potable con conexión domiciliaria en zonas urbanizables
Evacuación de aguas servidas:	Sistema de Alcantarillado sanitarios de menor cobertura construido por la comunidad, viviendas con pozos ciegos, además de descargas directas en acequias.
Evacuación de aguas lluvias:	Descargas directas
Desechos sólidos:	Recolección inter-diaria
Electrificación:	Red de energía eléctrica
Transporte público:	Hasta el centro de Puembo, las personas del Barrio La Palma, utiliza camiones particulares para su traslado.
Vialidad y accesos:	Vías principales, urbanas, secundarias y caminos
Telefonía:	Red domiciliaria
Aprovechamiento y uso de la tierra:	Residencial, comercial, productivo y recreacional, según usos del suelo definidos por la Municipalidad
Tenencia de la tierra:	Terrenos privados
Organización barrial:	Primer grado: barrial
Lengua:	Castellano
Religión:	Católicos (deducido del tipo de templos y cultos en la cercanía)
Tradiciones:	Religiosas y populares
<b>RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS:</b>	
Peligro de deslizamientos:	Nulo
Peligro de inundaciones:	Bajo
Peligro de terremotos:	Latente

**Tabla No. 9.9: Ficha de identificación ambiental**

# CAPITULO 10

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1 CONCLUSIONES

- El Proyecto cuenta con un área de Influencia de 72.99 Ha Incluido calles, áreas comunales y espacios verdes y una longitud de alcantarillado total de 5.17 km.
- La ejecución del proyecto de alcantarillado, beneficiará a una población inicial de 750 habitantes y al final del periodo será de 3,650 habitantes, con una vida útil del proyecto de 30 años, considerando el dimensionamiento de la construcción, el mismo que se deberá iniciar en el 2011.
- El método utilizado para la obtención de la población futura fue el análisis de densidad poblacional, el que se basa en la suposición de que una ciudad se puede controlar la población en un área establecida, permitiendo límites máximos y mínimos de habitantes por área, límites máximos para evitar hacinamientos y mínimos para evitar espacios vacíos que encarezcan los sistemas, tomando en cuenta que el área de influencia del proyecto, por estar cerca del nuevo Aeropuerto de Quito, estará propenso a un crecimiento poblacional especial, obteniendo como índice de crecimiento del 5.60%.
- Se realizó el diseño de dos alternativas, la primera es el sistema de alcantarillado sanitario – pluvial por separado con tratamiento, cuyo valor es de USD \$ 1'392.733,21; y la segunda alternativa es el alcantarillado combinado con tratamiento con un costo de USD \$ 1'214.727,47, obteniendo una diferencia entre las alternativas de USD \$ 178,005.74 dólares, por lo que se ha escogido la segunda alternativa, el alcantarillado combinado como la mas viable económicamente, además tomando en cuenta que el alcantarillado combinado en la ciudad de Quito, es el tipo mas utilizado por cuanto en la

ejecución del proyecto, la excavación y la colocación de tubería, se la realiza una sola vez, y el tiempo de construcción se reduce considerablemente.

- Los proyectos de alcantarillado en general, no tiene una rentabilidad garantizada, ya que en muy pocos de ellos se logra recuperar el total de los valores invertidos, es por eso que los Municipios son los directamente responsables de dotar de este servicio a las comunidades, contando con los ingresos que anualmente reciben del Estado y por la recaudación de impuestos prediales y otros, por lo que al incluir los valores correspondientes a beneficios, se ha obtenido el valor actual neto que asciende a USD \$ 109,256.43, con una tasa interna de retorno igual a 13.03%, por lo que se deduce que el proyecto es factible desde el punto de vista de beneficios para la población, ya que se obtiene valores positivos en los indicadores
- De acuerdo a lo indicado, este tipo de proyectos se deben analizar desde el punto de vista del beneficio social que se brinda a la población, y al ser un servicio público de vital importancia, las personas, tendrá una mejor calidad de vida, lo que se reflejará en la reducción de enfermedades, producidas por la falta de un adecuado saneamiento (considerado en la viabilidad económica), lo que disminuirá las visitas a los centros de salud y hospitales públicos, beneficiando de esta forma al Estado, así como la reducción en la compra de medicinas y exámenes médicos, produciendo un gran ahorro en la economía de la población; además que, disminuye los problemas por inundaciones en las propiedades y la plusvalía de las mismas aumenta.
- En el caso puntual de la ciudad de Quito, la entidad encargada de brindar este servicio es la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, la que cobra por el uso del alcantarillado una tasa del 38.6% del consumo de agua potable, cada mes, sin embargo es necesario indicar que para producir un metro cubico de agua potable para el consumo de la población, la EPMAPS invierte 1.46 dólares, y el promedio de cobro por metro cubico en la ciudad de Quito es de 0.95 dólares, subsidiando de esta forma el valor de 0.51 dólares, lo que reduce de igual manera el ingreso por el uso del alcantarillado.

- En general, desde la parte financiera, el proyecto no tiene rentabilidad, ya que el valor actual neto es negativo, pero desde el punto de vista de los beneficios a los habitantes, es factible la construcción del proyecto, ya que el valor actual neto y la tasa interna de retorno, son positivos.
- Los resultados obtenidos en la matriz de los índices ambientales generales, indica una situación ambiental actual negativa valorada en IAG= -862, la misma que será mitigada y revertida a una situación positiva con proyecto, calificada con el valor de IAG= 288, lo que indican claramente el importante impacto positivo que representa la implementación del proyecto.
- El estudio demuestra que habrá mejoramiento de las condiciones sanitarias del medio, recuperación de la calidad de las corrientes superficiales, mejoramiento estético y paisajístico, revalorización de los bienes inmuebles y principalmente el mejoramiento de las condiciones de salud y bienestar de la población, lo cual repercute directamente en el desarrollo socioeconómico de la zona.
- Los elementos ambientales sometidos a impactos negativos son en orden de importancia: salud laboral, afectaciones al transporte, actividades comerciales y otros servicios públicos durante la ejecución de las obras, y afecciones menores constituyen los riesgos de contaminación de fuentes de agua por deficiente operación de los sistemas de depuración de agua residual o rotura de tuberías.
- En general el proyecto deberá reducir al máximo los impactos ambientales negativos en su etapa de construcción, ya que una vez que el sistema de alcantarillado inicie su funcionamiento, disminuirá en gran medida los impactos ambientales a los que se encuentra sometido en la actualidad, principalmente, la contaminación por efecto de la disposición directa de las aguas negras a las vías, acequias y quebradas del sector, así como al gran número de enfermedades que los habitantes del sector están propensos actualmente.



## **10.2 RECOMENDACIONES**

- Al momento de realizar las conexiones domiciliarias se debe asegurar una adecuada unión a las tuberías colectoras ya que muchas veces este trabajo se lo realiza de forma deficiente, contaminando las aguas subterráneas, además de producir asentamientos en las vías.
- Se debe realizar un adecuado rasanteo en la zanja previo a la colocación de la tubería para lograr una alineación correcta tanto vertical como horizontal, y controlar que las pendientes sean las obtenidas en el diseño realizado.
- Una vez que la Planta de tratamiento inicie su funcionamiento, es necesario que de inmediato se contrate al personal adecuado para su control y mantenimiento, con lo que se garantizará un apropiado tratamiento de las aguas servidas.
- El material obtenido de la excavación de las zanjas, debe ser ubicado a 1.50 m desde el filo lateral de la zanja, con lo que se evitará derrumbes en las excavaciones y posibles accidentes laborales.
- Se recomienda que al realizar las compactaciones de las zanjas por parte de los Contratistas, se realice por parte de la Fiscalización los ensayos de compactación respectivos, con el fin de evitar posibles asentamientos de las calles en el futuro.
- Se deberá cumplir a cabalidad con el Plan de Manejo Ambiental, con el fin de reducir los impactos ambientales antes, durante y después de la etapa de construcción.

### 10.3 BIBLIOGRAFÍA

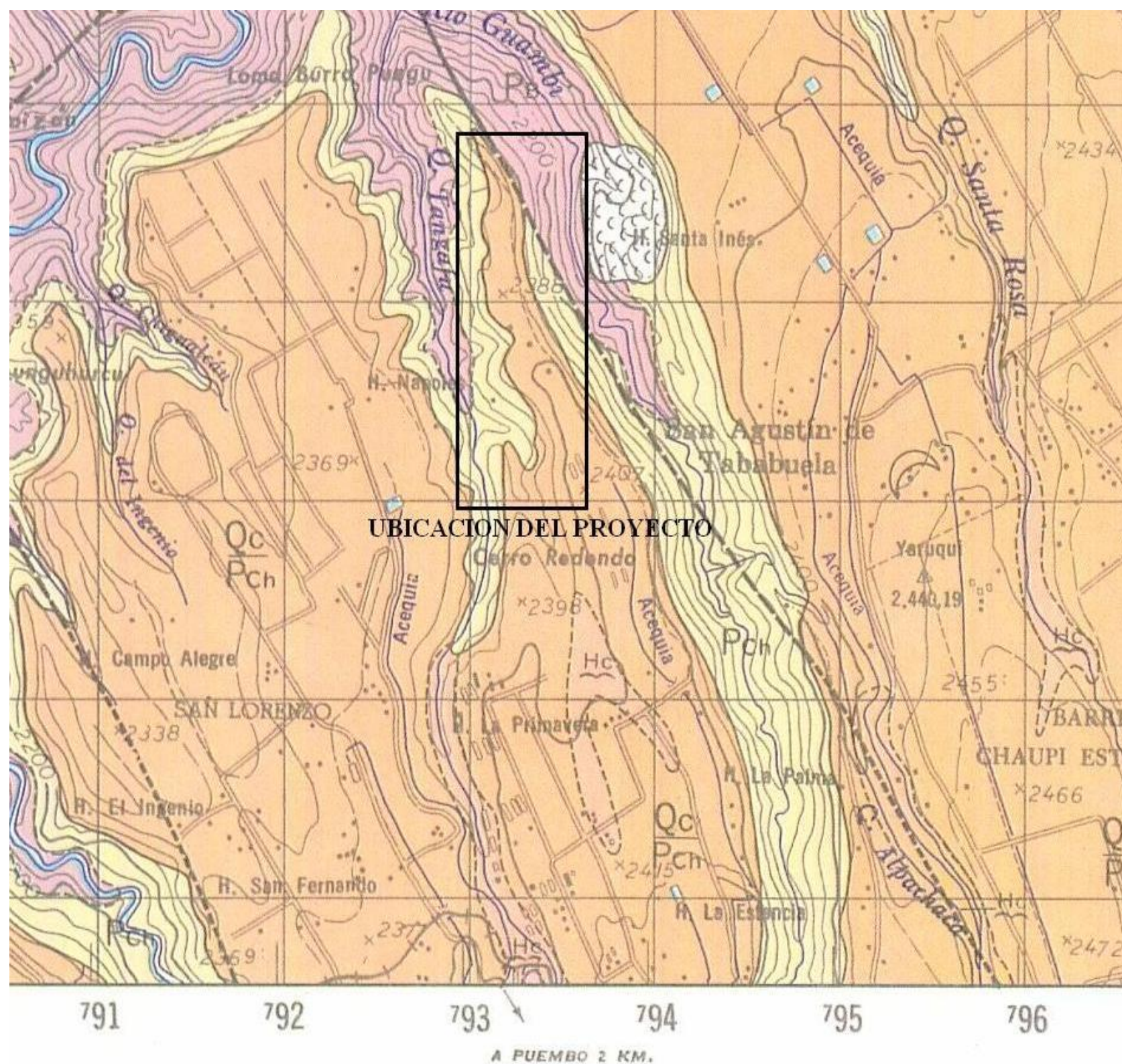
- EPMAPS, Dpto. de Ingeniería de Proyectos, “*Parámetros de diseño para sistemas de alcantarillado*”. Quito – Ecuador, 2009
- Ex IEOS, “*Normas técnicas de diseño para los sistemas de alcantarillado y Plantas de Tratamiento*”. Quito – Ecuador.
- INEC, “*VI Censo de población*”. Quito – Ecuador, 2001.
- KROCHIN, Sviatoslav, “*Diseño hidráulico*”. Tercera edición, Editorial de la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador, 1986.
- GILES, Ranald V., “*Mecánica de Fluidos e Hidráulica*”, Segunda edición, Editorial McGraw Hill, México, 1977.
- METCALF y Eddy, “*Ingeniería de Aguas Residuales*”. Volúmenes I y II. Tercera edición, Editorial McGraw Hill, España, 1995.
- RIVAS, Gustavo, “*Abastecimientos de aguas y alcantarillado*”. Tercera edición, Ediciones Vega, Caracas-Venezuela, 1983.
- SISHILAD, “*Determinación de las curvas de intensidad y frecuencia par las diferentes estaciones pluviométricas*”. Quito – Ecuador, 1996.
- SOTELO, “*Hidráulica General*”. Editorial Limusa. México, 1995.
- JUAREZ, Badillo – RICO, Rodríguez, “*Fundamentos de la Mecánica de Suelos*”, Tomo I y II. Tercera edición. Editorial Limusa. México, 1992.
- SANDOVAL W., “*Principios de la Hidráulica*”, Editorial ESPE, Sangolquí-Ecuador, 1993.

- CHOW, Wen Te, “*Hidráulica de canales abiertos*”, Mc Graw Hill, Bogota 1994
- EMAAP-Q, *Plan maestro de agua potable y alcantarillado de Quito*, Quito-Ecuador, 1995
- EDUFUTURO, 2006. VALLE DE CUMBAYÁ-TUMBACO-PUEMBO.  
[www.edufuturo.com/educacion](http://www.edufuturo.com/educacion).
- ADMINISTRACIÓN METROPOLITANA DE TUMBACO, 2010.  
<http://www.quito.gov.ec/municipio/administraciones/tumbaco.htm>)

# **ANEXO 1**

## **Mapa Geológico del Ecuador, hoja El Quinche**





# SÍMBOLOS GEOLÓGICOS

-----	falta inferida		
-----	falta cubierta		
-----	estratificación inclinada		
			derrumbe

## LEYENDA

Qc	ceniza, y capas de pomez
Qp	Volcánicos del Pichincha
sd	Volcano-sedimentos Desordenados (Mayormente Ps, con elementos de Pb y Pch, indiferenciados)
Pch	Sedimentos Chichi
Pb	Volcánicos Guayllabamba

ANEXO 1: MAPA GEOLÓGICO DEL ECUADOR, HOJA EL QUINCHE



# **ANEXO 2**

## **Encuestas socio – económicas**

ANEXO 2

ENCUESTA SANITARIA NACIONAL

FORMULARIO ESTÁNDAR DE ENCUESTA

PROVINCIA: PICHINCHA  
CANTÓN: QUITO

PARROQUIA: PUEMBO  
UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA

JEFE DE FAMILIA	N° PERSONAS	TIPO VIVIENDA					NIVEL CULTURAL			ACTIVIDAD ECONÓMICA							ABASTECIMIENTOS DE AGUA								ELIMINACIÓN DE ESCRETAS					ACTITUDES							
		PROPIA	ALQUILADA	LOCAL PUBLICO	ABANDONADA	EN CONSTRUCCIÓN	MENORES 6 AÑOS	ALFABETOS	ANALFABETOS	N° PERSONAS TRABAJAN	AGRÍCOLA GANADERO	OBRERO	JORNALERO	EMPLEADO	OTROS	INGRESOS MENSUALES PROMEDIO	RED PUBLICA	CONEXIONES DOMICILIARIAS	RIO, ACEQUIA, ESTERO	LLAVE PUBLICA	POZO		VERTIENTE		ALCANTARILLADO	CONEXIONES DOMICILIARIAS	LETRINA	FOSA SÉPTICA	NINGUNO	SIENTE EL PROBLEMA	HACIA EL ESFUERZO COMUNITARIO			APORTE			
																														SI	NO	FAVORABLE	INDIFERENTE	DESAVORABLE	TRABAJO	MATERIAL	DINERO
Burbano Alarcón Rafael	6	1					1	5		2					1		X		X									X	X		X				X		
Guerrero Torres pablo	4	1						4							1		X	X										X	X							X	
Pazmiño Peñaherrera Juan	5	1					1	4			1						X	X										X	X	X						X	
Pazmiño Cajiao Fausto	4	1						4			1						X	X										X	X						X		
Muñoz Terán Neris Reinaldo	10	1	1				2	8			1			2		1	X	X										X	X		X					X	
Gallo N Elías	12	1	2				2	9	1						3		X	X										X	X		X					X	
Serrano Moscoso Marcos	11		3				2	9							3		X	X										X	X		X					X	
Rivera Quelal Germán Edison	13	1	2				3	9	1						3		X	X										X	X		X					X	
Oña Córdova Víctor Hugo	11	1	1				2	9							2		X	X										X	X		X				X		
Uribe Freile José María	10	1	1				1	9							2		X	X										X	X		X					X	
Uribe Freile Adriana	4	1						4							1		X	X										X	X		X					X	
Jaramillo Moscoso Benito	5	1					1	4						1			X	X										X	X		X				X		
Mucarsel V Alfredo	21	2	4				3	18							6		X	X										X	X		X					X	
Borja Peña José Rodrigo E.	5	1						5			1					1	X	X										X	X		X				X		
Borja Peña José Joaquín	4	1						4							1		X	X										X	X		X					X	
Montalvo Jaramillo Guillermo	5	1						5						1		1	X	X										X	X		X				X		
Uquillas Baquero Gonzalo	5	1					1	2	2			1			1		X	X										X	X		X				X		
Uquillas Baquero Guillermo	7	1	1				1	5	1				1		1		X	X										X	X		X				X		
Uquillas Parra María Augusta	4	1					1	3			1					1	X	X										X	X		X				X		
Uquillas Parra María de Lourdes	4	1						4						1	1		X	X										X	X		X				X		
Uquillas Parra Carlos Andrés	7	1	1				2	4	1					2		2	X	X										X	X		X				X		
Uquillas Ordoñez Richard	5	1					1	4					1		1		X	X										X	X		X				X		
Chico Cevallos Víctor Hugo	7	1					1	4	2			1				1	X	X										X	X		X				X		
Salcedo Huerta Rosa María	10	1	2				2	8						3		3	X	X										X	X		X				X		
Izurietta Albuja Andrea	24	1	4				2	21	1					5		4	X	X										X	X		X					X	
Orellana Atiencia Luis Enrique	4		1					4					1			1	X	X										X	X		X					X	
Viteri Checa Jorge	8	1	1				1	7						2		2	X	X										X	X		X					X	
Viteri Checa Alfredo	8	1	1				2	6						2		2	X	X										X	X		X				X		
Donoso Moran Jorge Arturo	4	1						4					1			1	X	X										X	X		X					X	
Ribadeneira Salas Mercedes	21	2	3				3	18						5		5	X	X										X	X		X					X	
Lluman Conduri Manuel	5	1						5						1		1	X	X										X	X		X					X	
Huerta León María Gloria	4		1				1	3					1			1	X	X										X	X		X				X		
Huerta León María Gloria (ARRIENDA)	8		1				2	6						1		1	X	X									X	X		X					X		
Korn Tony	4	1						4					1			1	X	X										X	X		X					X	
Doorn Harry	5	1					1	4					1			1	X	X										X	X		X					X	
Borja Terán Víctor Elías	8	1					2	6						1		1	X	X										X	X		X					X	
Huerta León María Gloria	6	1					1	5					1			1	X	X										X	X		X				X		
Huerta León María Gloria (ARRIENDA)	5		1					4	1				1			1	X	X										X	X		X				X		
Moncayo C. Gustavo	5	1						5						1		1	X	X										X	X		X					X	
Muller Ponce Urs Stefan	7	1					1	6						1		1	X	X										X	X		X					X	
Guarderas Arteta Paulina	4	1						4					1			1	X	X										X	X		X					X	
Larenas Ampudia Arnoldo	6	1						6			1					1	X	X										X	X		X					X	
Lavalle Cardenas Fernando	9	1	1				2	7					1	1		2	X	X										X	X		X				X		
Ordoñez Balarezo Lauro	12	1	2				2	10					1	2		3	X	X										X	X		X					X	
Maldonado Granizo José	55	12	3				6	49						15		15	X	X										X	X		X					X	
Bilbao O. Alfonso	25	11	4				4	21						15		15	X	X										X	X		X					X	
Bakker Guerra Luis Juan	4	1						4			1					1	X	X										X	X		X					X	
Álvarez Plaza Oswaldo	43	9	1				4	39						10		10	X	X										X	X		X					X	
Cachago Tupiza José Augusto	3	1						3						1		1	X	X							X			X	X		X					X	
Pacheco Tupiza Juan Bolívar	4	1					1	2	1					1		1	X	X										X	X		X					X	
Chilcañan Guaita María T	3	1						3				1			1		X	X							X			X	X		X					X	
Chilcañan Guaita María T	4	1					1	3					1			1	X	X							X			X	X		X					X	
Pacheco Tupiza Manuel M	10	1	2				2	5	3			1	1	1		1	X	X							X			X	X		X					X	
Pacheco Tupiza Lorenza	19	1	3				5	9	5						4		X	X								X		X	X		X					X	
Tupiza Pacheco María C.	4	1						4				1				1	X	X							X			X	X		X					X	
Tupiza Pacheco María Yolanda	5	1						3	2			1				1	X	X							X			X	X		X					X	
Tupiza Pacheco Segundo M.	3	1						3						1		1	X	X							X			X	X		X					X	

**ENCUESTA SANITARIA NACIONAL**  
**FORMULARIO ESTÁNDAR DE ENCUESTA**

**PARROQUIA:** PUEMBO  
**UBICACIÓN:** BARRIO LA PALMA

[illegible]



# **ANEXO 3**

## **Datos del levantamiento topográfico**

# LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
ENLACE				
POZO A	0.00	2435.050	515715.887	9981176.989
POZO B	131.82	2432.150	515653.240	9981292.970
PALMA_01				
"Pext"	0.00	2432.150	515653.240	9981292.970
	20.00	2431.906	515643.040	9981310.173
	40.00	2431.645	515632.840	9981327.376
	60.00	2430.983	515622.640	9981344.579
"P0"	80.00	2430.481	515612.439	9981361.782
	100.00	2430.132	515602.239	9981378.985
	120.00	2429.875	515592.039	9981396.188
"P1"	127.92	2429.901	515588.000	9981403.000
	130.00	2429.721	515588.307	9981405.058
	140.00	2429.520	515589.784	9981414.949
"P2"	141.80	2429.550	515590.050	9981416.730
	150.00	2429.259	515589.794	9981424.927
	160.00	2428.989	515589.481	9981434.924
"P3"	173.47	2429.035	515589.060	9981448.390
	180.00	2428.809	515585.246	9981453.690
	200.00	2428.464	515573.564	9981469.922
	220.00	2428.028	515561.882	9981486.154
	240.00	2427.589	515550.200	9981502.386
"P4"	251.18	2427.340	515543.670	9981511.460
	260.00	2426.845	515536.507	9981516.607
	280.00	2426.064	515520.266	9981528.278
	300.00	2425.052	515504.024	9981539.949
	320.00	2423.967	515487.783	9981551.620
"P5"	331.18	2423.510	515478.704	9981558.144
	340.00	2422.952	515471.144	9981562.687
	360.00	2422.310	515454.003	9981572.989
	380.00	2421.723	515436.862	9981583.291
	400.00	2421.561	515419.721	9981593.593
"P6"	404.75	2421.538	515415.650	9981596.040
	420.00	2421.412	515409.523	9981610.005
	440.00	2421.242	515401.488	9981628.320
	460.00	2421.123	515393.452	9981646.635
	480.00	2421.211	515385.417	9981664.950
"P7"	484.75	2421.341	515383.509	9981669.299
	500.00	2421.290	515377.750	9981683.420
	520.00	2421.305	515370.198	9981701.940

# LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	540.00	2421.249	515362.645	9981720.459
	560.00	2421.175	515355.093	9981738.978
"P8"	564.75	2421.127	515353.300	9981743.376
	580.00	2421.183	515347.526	9981757.491
	600.00	2421.151	515339.954	9981776.002
	620.00	2421.061	515332.382	9981794.514
	640.00	2420.996	515324.810	9981813.025
"P9"	644.75	2420.838	515323.011	9981817.421
	660.00	2420.582	515317.201	9981831.521
	680.00	2420.439	515309.580	9981850.012
	700.00	2420.406	515301.960	9981868.503
	720.00	2420.258	515294.339	9981886.995
"P10"	724.75	2419.960	515292.530	9981891.386
	740.00	2419.760	515286.583	9981905.429
	760.00	2419.259	515278.784	9981923.846
	780.00	2419.075	515270.985	9981942.263
"P11"	804.75	2418.998	515261.334	9981965.054
	840.00	2418.740	515247.696	9981997.558
	860.00	2418.505	515239.958	9982016.001
	880.00	2418.691	515232.219	9982034.443
"P12"	884.75	2418.467	515230.382	9982038.823
	900.00	2418.222	515224.701	9981671.726
	920.00	2417.981	515217.252	9981190.286
	940.00	2417.620	515209.802	9980708.847
	960.00	2417.426	515202.353	9980227.408
"P13"	964.75	2417.065	515200.583	9980113.066
	980.00	2417.058	515194.491	9980508.296
	1000.00	2416.683	515186.501	9981026.631
	1020.00	2416.334	515178.511	9981544.966
"P14"	1044.75	2416.030	515168.623	9982186.405
	1060.00	2415.682	515162.531	9982200.385
	1080.00	2415.614	515154.541	9982218.720
"P15"	1087.89	2415.758	515151.390	9982225.950
PALMA_02				
"PA1"	0.00	2414.727	515196.265	9982252.400
	20.00	2414.039	515213.519	9982262.514
	40.00	2412.988	515230.774	9982272.627
	60.00	2411.845	515248.028	9982282.740
"PA2"	65.58	2410.985	515252.845	9982285.564
	80.00	2410.745	515265.205	9982292.982

# LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	100.00	2409.991	515282.353	9982303.272
	120.00	2409.600	515299.500	9982313.563
	140.00	2409.344	515316.647	9982323.854
"PA3"	145.59	2409.397	515321.440	9982326.730
	160.00	2409.454	515333.730	9982334.254
	180.00	2409.606	515350.789	9982344.697
"PA4"	184.41	2409.700	515354.550	9982347.000
<b>PALMA_03</b>				
"PA4"	0.00	2409.700	515354.550	9982347.000
	20.00	2409.738	515370.937	9982358.514
	40.00	2409.931	515387.323	9982370.028
	60.00	2410.143	515403.710	9982381.542
"PA5"	80.00	2410.319	515420.096	9982393.056
	100.00	2410.621	515436.602	9982404.302
	120.00	2410.987	515453.107	9982415.549
	140.00	2412.101	515469.613	9982426.795
"PA6"	160.00	2412.829	515486.118	9982438.041
	180.00	2414.288	515503.397	9982448.114
	200.00	2415.774	515520.675	9982458.186
	220.00	2417.088	515537.953	9982468.259
"PA7"	240.00	2418.258	515555.232	9982478.332
	260.00	2418.997	515572.967	9982487.577
	280.00	2419.760	515590.702	9982496.821
	300.00	2420.361	515608.437	9982506.066
"PA8"	320.00	2421.208	515626.172	9982515.311
	340.00	2422.031	515643.661	9982525.014
"PA9"	346.60	2422.383	515649.433	9982528.217
<b>PALMA_04</b>				
"PA4"	0.00	2409.700	515354.550	9982347.000
	20.00	2409.716	515363.127	9982328.933
	40.00	2409.860	515371.705	9982310.865
	60.00	2409.984	515380.282	9982292.798
"PA10"	74.96	2410.244	515386.700	9982279.280
	80.00	2410.268	515388.732	9982274.672
	100.00	2410.613	515396.804	9982256.374
	120.00	2411.031	515404.876	9982238.075
	140.00	2411.440	515412.948	9982219.776
"PA11"	154.96	2411.710	515418.987	9982206.085
	160.00	2411.824	515421.035	9982201.484
	180.00	2412.224	515429.169	9982183.213

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	200.00	2412.583	515437.303	9982164.942
	220.00	2413.140	515445.437	9982146.670
"PA12"	235.92	2413.627	515451.910	9982132.130
	240.00	2413.667	515453.588	9982128.407
	260.00	2414.154	515461.806	9982110.175
	280.00	2414.727	515470.025	9982091.942
	300.00	2415.267	515478.243	9982073.710
"PA13"	315.92	2415.999	515484.785	9982059.197
	320.00	2416.007	515486.348	9982055.428
	340.00	2416.585	515494.011	9982036.955
	360.00	2416.999	515501.674	9982018.481
	380.00	2417.314	515509.337	9982000.007
"PA14"	395.92	2417.717	515515.437	9981985.302
	400.00	2417.786	515516.763	9981981.443
	420.00	2418.320	515523.263	9981962.530
	440.00	2418.978	515529.762	9981943.616
	460.00	2419.518	515536.262	9981924.702
"PA15"	461.07	2419.613	515536.610	9981923.690
	480.00	2420.196	515542.320	9981905.642
	500.00	2420.806	515548.353	9981886.573
	520.00	2421.351	515554.386	9981867.505
"PA16"	541.07	2421.678	515560.742	9981847.416
	560.00	2422.179	515566.673	9981829.440
	580.00	2422.708	515572.939	9981810.447
	600.00	2423.296	515579.206	9981791.454
"PA17"	621.07	2423.808	515585.807	9981771.445
	640.00	2424.235	515591.623	9981753.431
	660.00	2425.398	515597.767	9981734.398
	680.00	2426.125	515603.912	9981715.366
"PA18"	692.07	2427.080	515607.620	9981703.880
	700.00	2426.906	515600.559	9981700.271
	720.00	2426.727	515582.750	9981691.169
	740.00	2426.642	515564.941	9981682.068
	760.00	2426.683	515547.132	9981672.966
"PA19"	772.07	2426.675	515536.384	9981667.473
	780.00	2426.584	515529.584	9981663.393
	800.00	2426.292	515512.434	9981653.104
	820.00	2425.822	515495.284	9981642.814
	840.00	2425.083	515478.134	9981632.524
"PA20"	852.07	2424.956	515467.784	9981626.314

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	860.00	2423.995	515460.927	9981622.332
	880.00	2422.820	515443.633	9981612.289
	900.00	2421.732	515426.338	9981602.247
"P6"	912.36	2421.538	515415.650	9981596.040
PALMA_05				
"P2"	0.00	2429.550	515590.050	9981416.730
	20.00	2430.432	515608.417	9981424.645
	40.00	2430.587	515626.784	9981432.560
	60.00	2430.811	515645.152	9981440.474
"PB1"	61.00	2430.895	515646.070	9981440.870
	80.00	2430.932	515663.423	9981448.609
	100.00	2431.082	515681.690	9981456.756
	120.00	2431.132	515699.957	9981464.903
"PB2"	121.00	2431.113	515700.870	9981465.310
	140.00	2431.043	515718.249	9981472.993
	160.00	2431.064	515736.542	9981481.080
	180.00	2431.162	515754.835	9981489.167
	191.00	2431.650	515764.897	9981493.615
"PB3"	192.72	2431.610	515766.470	9981494.310
	200.00	2431.671	515773.134	9981497.241
	220.00	2431.100	515791.441	9981505.295
	240.00	2431.028	515809.747	9981513.348
"PB4"	260.00	2431.025	515828.054	9981521.402
	280.00	2431.122	515846.362	9981529.456
	300.00	2431.139	515864.670	9981537.510
"PB5"	314.18	2431.232	515877.650	9981543.220
PALMA_06				
"PA15"	0.00	2419.613	515536.610	9981923.690
	20.00	2419.447	515553.270	9981934.755
	40.00	2419.492	515569.931	9981945.820
	60.00	2419.667	515586.591	9981956.885
"PC1"	80.00	2419.767	515603.251	9981967.950
	100.00	2419.806	515620.530	9981978.022
	120.00	2419.843	515637.809	9981988.094
	140.00	2420.043	515655.087	9981998.166
"PC2"	160.00	2420.464	515672.366	9982008.239
	180.00	2421.234	515689.761	9982018.109
	200.00	2421.513	515707.155	9982027.979
	220.00	2422.184	515724.550	9982037.850
"PC3"	240.00	2422.736	515741.945	9982047.720

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	260.00	2423.411	515759.411	9982057.462
"PC4"	276.50	2424.247	515773.820	9982065.500
PALMA_07				
"PA12"	0.00	2413.627	515451.910	9982132.130
	20.00	2413.531	515468.909	9982142.667
	40.00	2413.608	515485.909	9982153.203
	60.00	2413.947	515502.908	9982163.740
"PD1"	80.00	2414.424	515519.907	9982174.277
	100.00	2415.209	515537.272	9982184.201
	120.00	2416.156	515554.636	9982194.124
	140.00	2417.431	515572.000	9982204.048
"PD2"	160.00	2418.759	515589.365	9982213.972
	180.00	2419.834	515606.562	9982224.180
	200.00	2420.812	515623.760	9982234.388
	220.00	2421.771	515640.957	9982244.596
	240.00	2422.433	515658.155	9982254.804
"PD3"	243.03	2422.597	515660.760	9982256.350
PALMA_08				
"P15"	0.00	2415.758	515151.390	9982225.950
	20.00	2414.641	515142.712	9982243.969
	40.00	2414.247	515134.034	9982261.988
	60.00	2413.906	515125.355	9982280.008
"P16"	80.00	2413.303	515116.677	9982298.027
	100.00	2412.933	515107.999	9982316.046
	120.00	2412.642	515099.321	9982334.065
	140.00	2412.490	515090.643	9982352.085
"P17"	156.00	2412.198	515083.700	9982366.500
	160.00	2412.066	515082.006	9982370.123
	180.00	2411.667	515073.533	9982388.240
	200.00	2411.392	515065.061	9982406.356
"P18"	220.00	2411.086	515056.588	9982424.473
	240.00	2410.976	515048.116	9982442.590
	260.00	2410.685	515039.643	9982460.707
	280.00	2410.393	515031.170	9982478.824
	283.00	2410.476	515029.899	9982481.541
"P19"	300.00	2410.122	515022.698	9982496.941
	320.00	2409.857	515014.340	9982515.111
	340.00	2409.601	515005.983	9982533.281
	360.00	2409.282	514997.625	9982551.451
"P20"	380.00	2409.063	514989.268	9982569.621

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	400.00	2408.638	514980.976	9982587.821
	405.00	2408.610	514978.903	9982592.371
"P21"	424.15	2408.371	514970.966	9982609.795
	440.00	2408.054	514964.555	9982624.294
	460.00	2407.735	514956.467	9982642.586
	480.00	2407.415	514948.379	9982660.877
	500.00	2406.980	514940.292	9982679.169
"P22"	504.15	2407.011	514938.615	9982682.962
	520.00	2406.544	514932.551	9982697.610
	540.00	2406.179	514924.902	9982716.089
	560.00	2405.620	514917.252	9982734.568
"P23"	584.15	2405.135	514908.016	9982756.879
	600.00	2404.684	514901.849	9982771.483
	610.00	2404.444	514897.959	9982780.695
	620.00	2404.161	514894.068	9982789.908
	640.00	2403.670	514886.287	9982808.332
"P24"	664.15	2403.292	514876.893	9982830.577
	680.00	2402.841	514870.771	9982845.200
	700.00	2402.286	514863.048	9982863.648
	720.00	2401.818	514855.324	9982882.097
	730.00	2401.691	514851.463	9982891.321
"P25"	744.15	2401.350	514846.000	9982904.371
	760.00	2400.813	514839.934	9982919.018
	780.00	2400.247	514832.281	9982937.496
	800.00	2399.669	514824.629	9982955.974
"P26"	824.15	2399.198	514815.389	9982978.283
	840.00	2398.850	514809.324	9982992.930
	860.00	2398.461	514801.671	9983011.408
"P27"	862.81	2398.517	514800.596	9983014.003
PALMA_09				
"P27"	0.00	2398.517	514800.596	9983014.003
	20.00	2398.935	514819.347	9983020.957
	40.00	2399.518	514838.099	9983027.911
	60.00	2400.148	514856.850	9983034.865
"P28"	80.00	2400.203	514875.601	9983041.819
	100.00	2400.760	514894.372	9983048.726
	120.00	2401.239	514913.143	9983055.632
	140.00	2401.582	514931.913	9983062.539
"P29"	152.00	2401.751	514943.176	9983066.683
	160.00	2401.471	514940.088	9983074.063



## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	180.00	2399.950	514932.371	9983092.514
	200.00	2397.999	514924.653	9983110.965
"P30"	222.00	2396.508	514916.164	9983131.261
	240.70	2394.083	514909.237	9983148.631
	260.00	2391.542	514902.087	9983166.558
"P31"	278.82	2388.825	514895.115	9983184.039
"P31T"	283.82	2388.122	514893.550	9983188.787
	300.00	2385.846	514888.485	9983204.154
"P32"	314.68	2384.267	514883.892	9983218.093
	320.00	2383.695	514883.148	9983223.365
"P33"	330.22	2383.433	514881.720	9983233.480
"P34D"	336.50	2382.520	514879.870	9983239.490
PALMA_10				
"PA3"	0.00	2409.397	515321.440	9982326.730
	20.00	2409.835	515312.724	9982344.731
	40.00	2409.867	515304.008	9982362.732
	60.00	2409.838	515295.292	9982380.733
"PE1"	80.00	2409.468	515286.576	9982398.734
	100.00	2409.043	515277.886	9982416.747
	120.00	2408.601	515269.196	9982434.760
	140.00	2408.170	515260.505	9982452.774
"PE2"	160.00	2408.032	515251.815	9982470.787
	180.00	2407.940	515242.501	9982488.486
	200.00	2407.788	515233.188	9982506.185
	220.00	2407.612	515223.874	9982523.884
"PE3"	240.00	2407.602	515214.561	9982541.583
	260.00	2407.514	515205.486	9982559.406
	280.00	2407.604	515196.411	9982577.228
	300.00	2407.618	515187.336	9982595.051
"PE4"	320.00	2407.812	515178.261	9982612.873
	340.00	2408.114	515167.292	9982629.598
	360.00	2407.612	515156.324	9982646.322
	380.00	2408.320	515145.356	9982663.046
"PE5"	400.00	2408.124	515134.387	9982679.770
	414.53	2409.657	515121.030	9982674.051
	440.00	2410.160	515097.616	9982664.025
	460.00	2410.629	515079.231	9982656.153
"PE6"	480.00	2410.461	515060.846	9982648.280
	500.00	2410.297	515042.460	9982640.408
	520.00	2410.180	515024.075	9982632.535

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

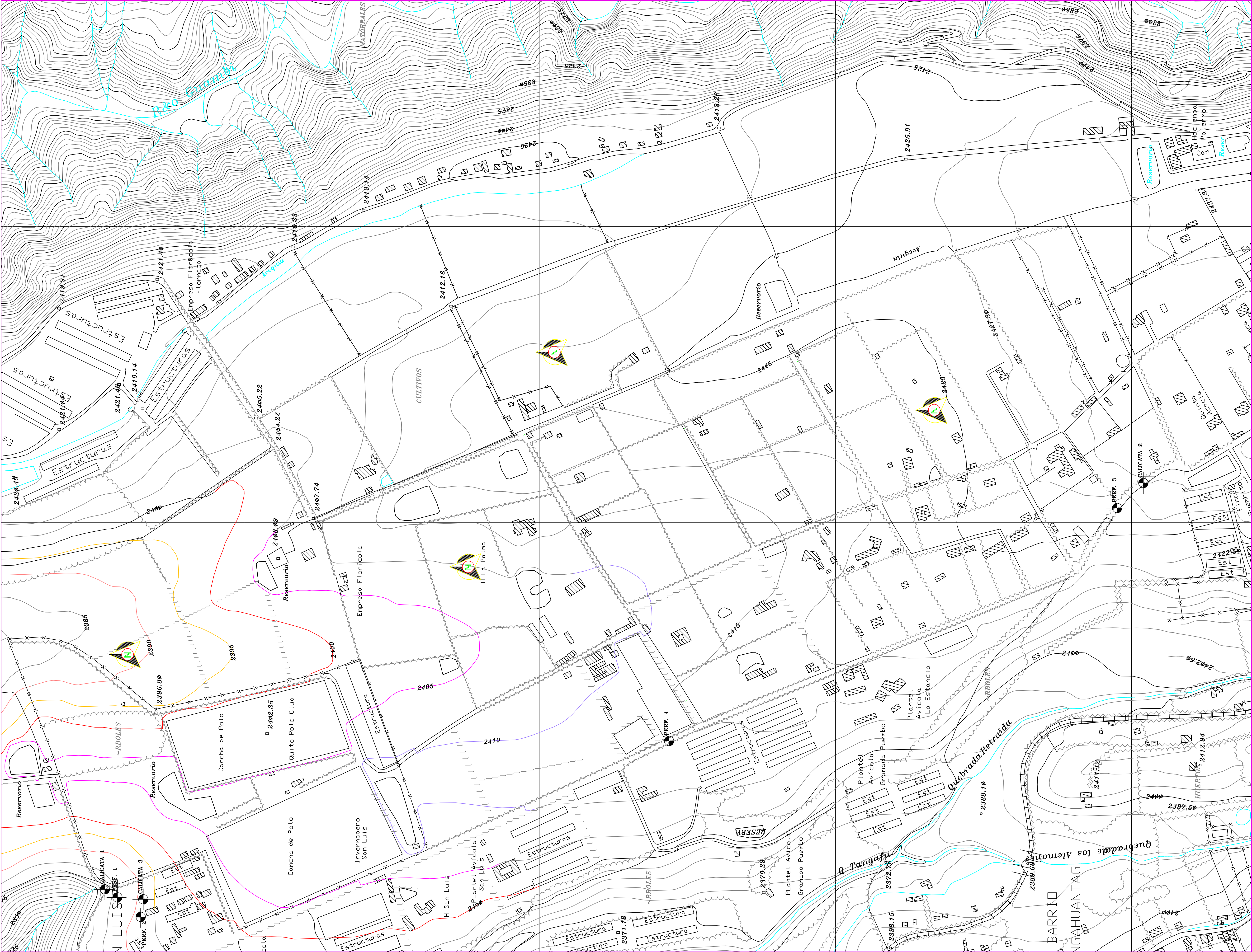
UBICACIÓN: BARRIO LA PALMA  
FECHA: JUNIO - 2009  
EQUIPO: SOKKIA SET 600  
SOFTWARE: EAGLEPOINT

PUNTO	DISTANCIA	COTA	ESTE	NORTE
	527.00	2410.010	515017.640	9982629.780
	540.00	2409.840	515005.689	9982624.663
"PE7"	560.00	2409.563	514987.304	9982616.791
	563.18	2409.381	514984.379	9982615.538
	566.38	2408.451	514981.435	9982614.278
"P21"	577.77	2408.371	514970.966	9982609.795
TRATAMIENTO				
"P31T"	0.00	2388.122	514893.550	9983188.787
"PT1"	29.25	2386.484	514864.900	9983194.676

# **ANEXO 4**

## **Resultados de ensayos de laboratorio.**





PROYECTO: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE:

UBICACION PERFORACIONES

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LAS MEDIDAS DE OBRAS DE CONSTRUCCION DE LAS OBRAS
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSERVANDO LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
OBSERVACIONES:	1:1000
ADRIAN BUCHELI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PERFORACIONES
ADRIAN BUCHELI C.	HOJA No.: 1 DE 1
APROBADO:	
ING. GILBERTO GUTIERREZ C.	DIRECTOR DE TESIS



PROYECTO:	ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO
LOCALIZACIÓN:	DESCARGA
PERFORACIÓN:	1
MUESTRA:	A1
PROFUNDIDAD:	0.50 - 1.00 m.
FECHA:	Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS GENERALES DE LAS PROBETAS

PROBETA N°	1	2	3
DIAMETRO (cm)	3.64	3.63	3.67
ALTURA (cm)	7.09	7.10	7.12
AREA (cm <sup>2</sup> )	10.41	10.35	10.58
VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	73.78	73.48	75.32
PESO (g)	129.78	128.76	130.35

### CONTENIDO DE AGUA

N° RECIPIENTE	13	17	18
MASA RECIPIENTE (g)	18.19	19.07	19.05
MASA HUMEDA (g)	148.39	148.06	148.97
MASA SECA (g)	109.96	109.42	110.01
CONTENIDO DE AGUA (%)	41.88	42.77	42.83

### PESOS UNITARIOS

PESO HUMEDO (g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.75	1.73
PESO SECO (g/cm <sup>3</sup> )	1.24	1.23	1.21
PESO DE SOLIDOS (g/cm <sup>3</sup> )	2.65	2.65	2.65

SATURACION (%)	89.71	89.74	87.04
RELACION DE VACIOS	1.24	1.26	1.30

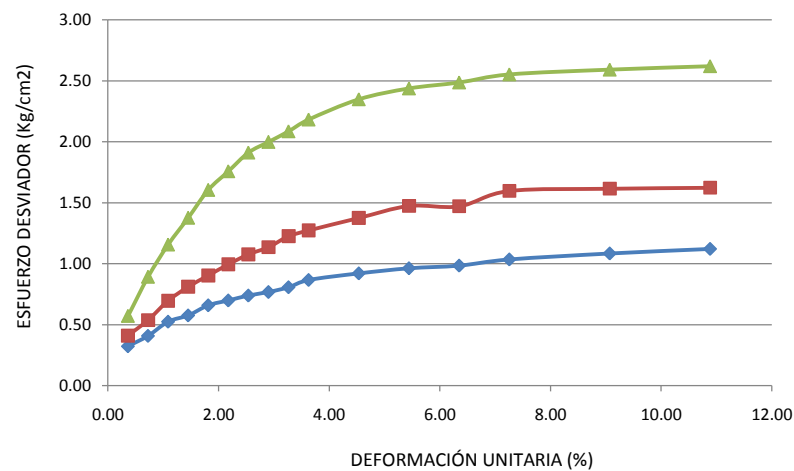
PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: DESCARGA  
 PERFORACIÓN: 1  
 MUESTRA: A1  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS DEL ENSAYO

PROBETA N°				1			2			3		
CONSTANTE DEL ANILLO DE PRUEBA				0.112			0.112			0.112		
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (Kg/cm2)				0.50			1.00			2.00		
Anillo LC - 9		Deform. Unitaria	Área Corregida	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.
10 <sup>-3</sup> pulg.	mm	%	cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>
			10.35									
10	0.03	0.36	10.39	30.00	3.36	0.32	38.00	4.26	0.41	53.00	5.94	0.57
20	0.05	0.73	10.42	38.00	4.26	0.41	50.00	5.60	0.54	83.00	9.30	0.89
30	0.08	1.09	10.46	49	5.49	0.52	65	7.28	0.70	108	12.10	1.16
40	0.1	1.45	10.5	54	6.05	0.58	76	8.51	0.81	129	14.45	1.38
50	0.13	1.81	10.54	62	6.94	0.66	85	9.52	0.90	151	16.91	1.60
60	0.15	2.18	10.58	66	7.39	0.70	94	10.53	1.00	166	18.59	1.76
70	0.18	2.54	10.61	70	7.84	0.74	102	11.42	1.08	181	20.27	1.91
80	0.2	2.90	10.65	73	8.18	0.77	108	12.10	1.14	190	21.28	2.00
90	0.23	3.27	10.69	77	8.62	0.81	117	13.10	1.23	199	22.29	2.08
100	0.25	3.63	10.73	83	9.30	0.87	122	13.66	1.27	209	23.41	2.18
125	0.32	4.54	10.83	89	9.97	0.92	133	14.90	1.38	227	25.42	2.35
150	0.38	5.44	10.94	94	10.53	0.96	144	16.13	1.47	238	26.66	2.44
175	0.44	6.35	11.04	97	10.86	0.98	145	16.24	1.47	245	27.44	2.49
200	0.51	7.26	11.15	103	11.54	1.03	159	17.81	1.60	254	28.45	2.55
250	0.64	9.07	11.37	110	12.32	1.08	164	18.37	1.62	263	29.46	2.59
300	0.76	10.89	11.59	116	12.99	1.12	168	18.82	1.62	271	30.35	2.62

RESULTADOS	ESF. DESVIADOR (Kg/cm2)	1.12	1.62	2.62
	ESF. PRINCIPAL (Kg/cm2)	1.62	2.62	4.62



PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA  
 PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: DESCARGA  
 PERFORACIÓN: 1  
 MUESTRA: A1  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS

PRUEBA	PRESIÓN DE CÁMARA	ESFUERZO DESVIADOR	ESFUERZO PRINCIPAL	CENTRO	RADIO
No.	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2
1	0.50	1.12	1.62	1.06	0.56
2	1.00	1.62	2.62	1.81	0.81
3	2.00	2.62	4.62	3.31	1.31

### RESULTADOS

RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
	Kg/cm2	(°)
	0.22	19.535

PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA,  
 PARROQUIA PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRAMO P3 - P4  
 PERFORACIÓN: 2  
 MUESTRA: A2  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS GENERALES DE LAS PROBETAS

PROBETA N°	1	2	3
DIAMETRO (cm)	3.69	3.61	3.62
ALTURA (cm)	7.10	7.10	7.13
AREA (cm <sup>2</sup> )	10.69	10.24	10.29
VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	75.93	72.67	73.38
PESO (g)	129.1	130.05	130.09

### CONTENIDO DE AGUA

N° RECIPIENTE	08	11	15
MASA RECIPIENTE (g)	18.99	19.04	18.16
MASA HUMEDA (g)	149.10	148.91	148.19
MASA SECA (g)	111.00	109.96	109.99
CONTENIDO DE AGUA (%)	41.41	42.84	41.60

### PESOS UNITARIOS

PESO HUMEDO (g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.79	1.77
PESO SECO (g/cm <sup>3</sup> )	1.21	1.25	1.25
PESO DE SOLIDOS (g/cm <sup>3</sup> )	2.65	2.65	2.65

SATURACION (%)	84.66	92.75	90.10
RELACION DE VACIOS	1.30	1.22	1.22



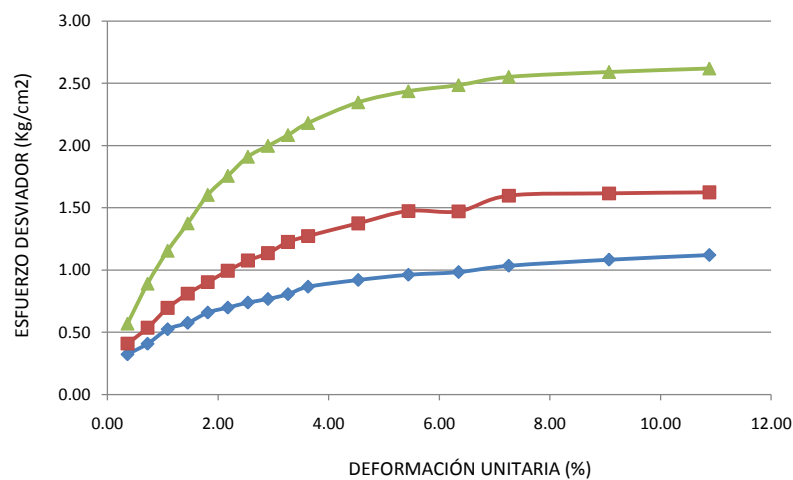
PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRAMO P3 - P4  
 PERFORACIÓN: 2  
 MUESTRA: A2  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS DEL ENSAYO

PROBETA N°				1			2			3		
CONSTANTE DEL ANILLO DE PRUEBA				0.112			0.112			0.112		
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (Kg/cm2)				0.50			1.00			2.00		
Anillo LC - 9		Deform. Unitaria	Área Corregida	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.
10 <sup>-3</sup> pulg.	mm	%	cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>
			10.69									
10	0.03	0.36	10.73	22	2.46	0.23	26	2.91	0.27	48	5.37	0.50
20	0.05	0.73	10.77	28	3.13	0.29	35	3.91	0.36	76	8.50	0.79
30	0.08	1.09	10.81	36	4.03	0.37	45	5.03	0.47	99	11.07	1.02
40	0.1	1.45	10.85	40	4.47	0.41	52	5.81	0.54	118	13.19	1.22
50	0.13	1.81	10.89	45	5.03	0.46	59	6.60	0.61	138	15.43	1.42
60	0.15	2.18	10.93	49	5.48	0.50	65	7.27	0.66	152	17.00	1.56
70	0.18	2.54	10.97	54	6.04	0.55	70	7.83	0.71	165	18.45	1.68
80	0.2	2.90	11.01	56	6.26	0.57	75	8.39	0.76	174	19.46	1.77
90	0.23	3.27	11.05	57	6.37	0.58	80	8.95	0.81	182	20.35	1.84
100	0.25	3.63	11.09	61	6.82	0.62	84	9.39	0.85	192	21.47	1.94
125	0.32	4.54	11.19	66	7.38	0.66	93	10.40	0.93	208	23.26	2.08
150	0.38	5.44	11.3	69	7.72	0.68	99	11.07	0.98	218	24.38	2.16
175	0.44	6.35	11.41	72	8.05	0.71	105	11.74	1.03	227	25.38	2.22
200	0.51	7.26	11.52	76	8.50	0.74	115	12.86	1.12	233	26.05	2.26
250	0.64	9.07	11.74	81	9.06	0.77	120	13.42	1.14	241	26.95	2.30
300	0.76	10.89	11.98	86	9.62	0.80	130	14.54	1.21	248	27.73	2.31

RESULTADOS	ESF. DESVIADOR (Kg/cm2)	0.80	1.21	2.31
	ESF. PRINCIPAL (Kg/cm2)	1.30	2.21	4.31



PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA  
 PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRAMO P3 - P4  
 PERFORACIÓN: 2  
 MUESTRA: A2  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS

PRUEBA	PRESIÓN DE CÁMARA	ESFUERZO DESVIADOR	ESFUERZO PRINCIPAL	CENTRO	RADIO
No.	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2
1	0.50	0.80	1.30	0.90	0.40
2	1.00	1.21	2.21	1.61	0.61
3	2.00	2.31	4.31	3.16	1.16

### RESULTADOS

RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
	Kg/cm2	(°)
	0.15	16.946

PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA,  
 PARROQUIA PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRATAMIENTO  
 PERFORACIÓN: 3  
 MUESTRA: A3  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS GENERALES DE LAS PROBETAS

PROBETA N°	1	2	3
DIAMETRO (cm)	3.61	3.66	3.67
ALTURA (cm)	7.09	7.11	7.11
AREA (cm <sup>2</sup> )	10.24	10.52	10.58
VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	72.57	74.80	75.21
PESO (g)	130.61	133.00	129.09

### CONTENIDO DE AGUA

N° RECIPIENTE	07	10	14
MASA RECIPIENTE (g)	19.01	19.08	18.17
MASA HUMEDA (g)	147.1	149.06	147.99
MASA SECA (g)	110.26	110.01	109.98
CONTENIDO DE AGUA	40.37	42.95	41.40

### PESOS UNITARIOS

PESO HUMEDO (g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.78	1.72
PESO SECO (g/cm <sup>3</sup> )	1.26	1.22	1.22
PESO DE SÓLIDOS (g/cm <sup>3</sup> )	2.65	2.65	2.65

SATURACION (%)	88.21	88.29	85.75
RELACION DE VACIOS	1.21	1.29	1.28

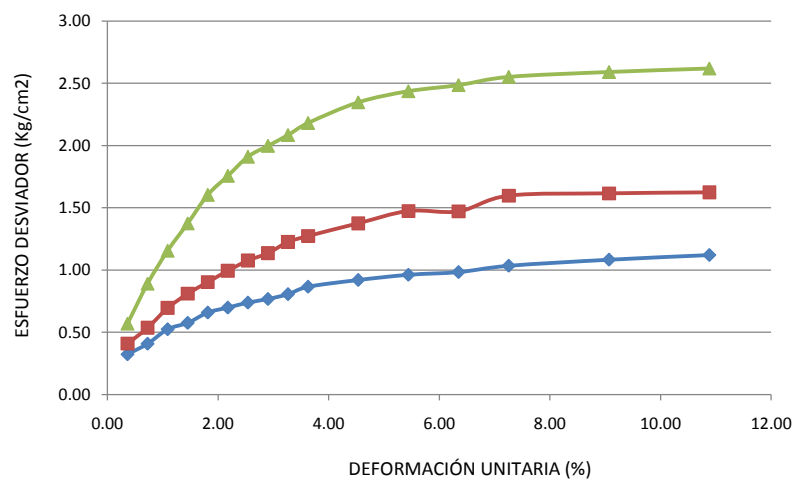
PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRATAMIENTO  
 PERFORACIÓN: 3  
 MUESTRA: A3  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS DEL ENSAYO

PROBETA N°				1			2			3		
CONSTANTE DEL ANILLO DE PRUEBA				0.112			0.112			0.112		
PRESIÓN DE CONFINAMIENTO (Kg/cm2)				0.50			1.00			2.00		
Anillo LC - 9		Deform. Unitaria	Área Corregida	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.	Anillo LC - 2	Carga	Esfuerzo Desviad.
10 <sup>-3</sup> pulg.	mm	%	cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	10 <sup>-4</sup> pulg.	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>
			10.24									
10	0.03	0.36	10.27	21.00	2.35	0.23	26.00	2.91	0.28	51.00	5.71	0.56
20	0.05	0.73	10.31	27.00	3.02	0.29	34.00	3.80	0.37	80.00	8.95	0.87
30	0.08	1.09	10.35	35	3.92	0.38	44	4.92	0.48	104	11.64	1.12
40	0.1	1.45	10.38	39	4.36	0.42	51	5.71	0.55	125	13.99	1.35
50	0.13	1.81	10.42	45	5.04	0.48	58	6.49	0.62	145	16.23	1.56
60	0.15	2.18	10.46	48	5.37	0.51	63	7.05	0.67	160	17.90	1.71
70	0.18	2.54	10.5	51	5.71	0.54	69	7.72	0.74	174	19.47	1.85
80	0.2	2.90	10.54	53	5.93	0.56	74	8.28	0.79	183	20.48	1.94
90	0.23	3.27	10.58	56	6.27	0.59	79	8.84	0.84	191	21.37	2.02
100	0.25	3.63	10.62	60	6.71	0.63	83	9.29	0.87	202	22.60	2.13
125	0.32	4.54	10.72	65	7.27	0.68	92	10.30	0.96	220	24.62	2.30
150	0.38	5.44	10.82	68	7.61	0.70	98	10.97	1.01	231	25.85	2.39
175	0.44	6.35	10.92	71	7.95	0.73	103	11.53	1.06	239	26.75	2.45
200	0.51	7.26	11.03	75	8.39	0.76	115	12.87	1.17	245	27.42	2.49
250	0.64	9.07	11.24	80	8.95	0.80	120	13.43	1.19	254	28.42	2.53
300	0.76	10.89	11.47	84	9.40	0.82	130	14.55	1.27	261	29.21	2.55

RESULTADOS	ESF. DESVIADOR (Kg/cm2)	0.82	1.27	2.55
	ESF. PRINCIPAL (Kg/cm2)	1.32	2.27	4.55



PROYECTO: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA  
 PUEMBO  
 LOCALIZACIÓN: TRATAMIENTO  
 PERFORACIÓN: 3  
 MUESTRA: A3  
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00 m.  
 FECHA: Jul-10

## COMPRESIÓN TRIAXIAL RÁPIDA

### DATOS

PRUEBA	PRESIÓN DE CÁMARA	ESFUERZO DESVIADOR	ESFUERZO PRINCIPAL	CENTRO	RADIO
No.	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2
1	0.50	0.82	1.32	0.91	0.41
2	1.00	1.27	2.27	1.63	0.63
3	2.00	2.55	4.55	3.27	1.27

### RESULTADOS

RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
	Kg/cm2	(°)
	0.13	18.059

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Descarga  
**POZO** : P1 **MUESTRA** A1 - 1  
**PROFUNDIDAD** : 0.50 -1.00 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
42.00	35.08	8.22	25.76	26.02
43.52	36.17	8.20	26.28	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	3.89	3.78	96.22
No. 40	13.85	13.47	86.53
No.200	43.37	42.17	57.83

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	129.62	<b>W SECO =</b>	102.86
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
36.0	27.70	22.39	8.43	38.04
30.0	24.65	19.99	8.42	40.28
26.0	25.42	21.06	8.64	35.10
18.0	31.21	24.52	8.44	41.60

**LIMITE LIQUIDO = 39.02**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
15.65	14.19	7.67	22.39
15.92	14.46	7.56	21.16

**LIMITE PLASTICO 21.78**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	39	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	42	LP =	22	<b>AASHTO :</b>	<b>A-6</b>
FINOS(%)	58	IP =	17	<b>IG(76) :</b>	<b>7</b>

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Descarga  
**POZO** : P1 **MUESTRA** A1 - 2  
**PROFUNDIDAD** : 1.00 -1.50 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
42.00	35.08	8.22	25.76	26.02
43.52	36.17	8.20	26.28	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	3.89	3.78	96.22
No. 40	13.85	13.47	86.53
No.200	43.37	42.17	57.83

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	129.62	<b>W SECO =</b>	102.86
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
36.0	27.70	22.39	8.43	38.04
30.0	24.60	19.99	8.42	39.84
26.0	26.05	21.06	8.64	40.18
18.0	31.21	24.52	8.44	41.60

**LIMITE LIQUIDO = 40.22**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
15.65	14.19	7.67	22.39
15.92	14.46	7.56	21.16

**LIMITE PLASTICO 21.78**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	40	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	42	LP =	22	<b>AASHTO :</b>	<b>A-6</b>
FINOS(%)	58	IP =	18	<b>IG(76) :</b>	<b>8</b>

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Tratamiento  
**POZO** : P2 **MUESTRA** A2 - 1  
**PROFUNDIDAD** : 050 -1.00 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
52.65	43.63	5.45	23.62	23.71
58.36	48.19	5.44	23.79	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	0.00	0.00	100.00
No. 40	0.76	0.73	99.27
No.200	28.89	27.81	72.19

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	128.52	<b>W SECO =</b>	103.89
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
38.0	23.79	19.29	5.57	32.80
32.0	28.81	22.98	5.57	33.49
24.0	23.72	19.04	5.58	34.77
18.0	27.57	21.60	5.68	37.50

**LIMITE LIQUIDO = 35.10**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
14.15	12.57	5.58	22.60
13.20	11.83	5.59	21.96

**LIMITE PLASTICO 22.28**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	35	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	28	LP =	22	<b>AASHTO :</b>	<b>A-6</b>
FINOS(%)	72	IP =	13	<b>IG(76) :</b>	<b>9</b>



**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Tratamiento  
**POZO** : P2 **MUESTRA** A2 - 2  
**PROFUNDIDAD** : 1.00 -1.50 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
58.51	48.91	8.65	23.85	23.57
57.70	48.44	8.68	23.29	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	0.00	0.00	100.00
No. 40	6.25	4.89	95.11
No.200	40.32	31.57	68.43

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	157.81	<b>W SECO =</b>	127.71
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
13.0	26.94	22.55	8.39	31.00
17.0	28.34	23.66	8.39	30.65
27.0	25.74	21.76	8.40	29.79
40.0	30.51	25.49	8.40	29.37

**LIMITE LIQUIDO = 30.02**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
18.70	16.97	8.62	20.72
19.05	17.18	8.45	21.42

**LIMITE PLASTICO 21.07**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	30	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	32	LP =	21	<b>AASHTO :</b>	<b>A-4</b>
FINOS(%)	68	IP =	9	<b>IG(76) :</b>	<b>7</b>

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Entrada a La Palma  
**POZO** : P3 **MUESTRA** A3 - 1  
**PROFUNDIDAD** : 050 -1.00 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
64.93	54.81	7.88	21.56	22.58
71.74	59.55	7.87	23.59	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	1.00	0.93	99.07
No. 40	6.08	5.65	94.35
No.200	30.14	28.02	71.98

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	131.83	<b>W SECO =</b>	107.55
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
42.0	26.48	22.36	8.05	28.79
34.0	29.73	24.91	8.55	29.46
24.0	30.94	25.69	8.34	30.26
14.0	31.85	26.07	7.76	31.57

**LIMITE LIQUIDO = 30.15**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
18.22	16.50	8.75	22.19
20.69	18.50	8.77	22.51

**LIMITE PLASTICO 22.35**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	30	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	28	LP =	22	<b>AASHTO :</b>	<b>A-4</b>
FINOS(%)	72	IP =	8	<b>IG(76) :</b>	<b>7</b>

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Entrada a La Palma  
**POZO** : P3 **MUESTRA** A3 - 2  
**PROFUNDIDAD** : 1.00 -1.50 m **FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
63.64	53.45	7.74	22.29	22.35
61.69	51.85	7.94	22.41	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	0.00	0.00	100.00
No. 40	6.09	5.53	94.47
No.200	38.43	34.89	65.11

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	134.76	<b>W SECO =</b>	110.14
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
15.0	28.60	23.84	7.98	30.01
21.0	25.60	21.55	7.91	29.69
30.0	28.92	24.14	7.85	29.34
43.0	29.46	24.56	7.65	28.98

**LIMITE LIQUIDO = 29.52**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
18.15	16.43	7.60	19.48
19.14	17.31	7.81	19.26

**LIMITE PLASTICO 19.37**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	30	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	35	LP =	19	<b>AASHTO :</b>	<b>A-6</b>
FINOS(%)	65	IP =	10	<b>IG(76) :</b>	<b>6</b>

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma

**LOCALZ.** : Calle Burbano

**POZO** : P4

**PROFUNDIDAD** : 050 -1.00 m

**MUESTRA** A4 - 1

**FECHA** : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
69.23	57.61	8.60	23.71	23.68
67.62	56.30	8.43	23.65	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	0.00	0.00	100.00
No. 40	2.64	2.14	97.86
No.200	32.29	26.17	73.83

<b>DATOS:</b>	<b>W HUM. =</b>	152.58	<b>W SECO =</b>	123.37
---------------	-----------------	--------	-----------------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
11.0	27.27	22.66	8.35	32.22
19.0	27.95	23.28	8.38	31.34
27.0	29.84	24.77	8.36	30.90
42.0	29.59	24.58	7.84	29.93

**LIMITE LIQUIDO = 30.89**

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
20.28	18.02	7.72	21.94
20.86	18.53	7.86	21.84

**LIMITE PLASTICO 21.89**

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	31	<b>SUCS :</b>	<b>CL</b>
ARENA(%)	26	LP =	22	<b>AASHTO :</b>	<b>A-4</b>
FINOS(%)	74	IP =	9	<b>IG(76) :</b>	<b>8</b>

PROYECTO : Alcantarillado Barrio La Palma

LOCALZ. : Calle Burbano

POZO : P4

PROFUNDIDAD : 1.00 -1.50 m

MUESTRA A4 - 2

FECHA : Jun-10

## ENSAYOS DE CLASIFICACION

### 1.- CONTENIDO DE HUMEDAD

W HUM.	W SECO	W CAPS	w %	promedio
53.38	45.49	5.57	19.76	19.90
58.33	49.51	5.48	20.03	

### 2.- GRANULOMETRIA

TAMIZ	W RET.	% RETENIDO	% PASA
3/8"	0.00	0.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00
No. 10	1.08	1.06	98.94
No. 40	17.49	17.18	82.82
No.200	49.13	48.27	51.73

DATOS:	W HUM. =	122.03	W SECO =	101.78
--------	----------	--------	----------	--------

### 3.- LIMITE LIQUIDO

GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %
37.0	23.38	19.71	5.67	26.14
30.0	23.58	19.44	5.45	29.59
23.0	26.06	21.33	5.54	29.96
16.0	23.74	19.38	5.48	31.37

LIMITE LIQUIDO = 29.33

### 4.- LIMITE PLASTICO

W HUM.	W SECO	W CAPS	%W
19.90	17.44	5.47	20.55
21.58	18.83	5.42	20.51

LIMITE PLASTICO 20.53

### 5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACION

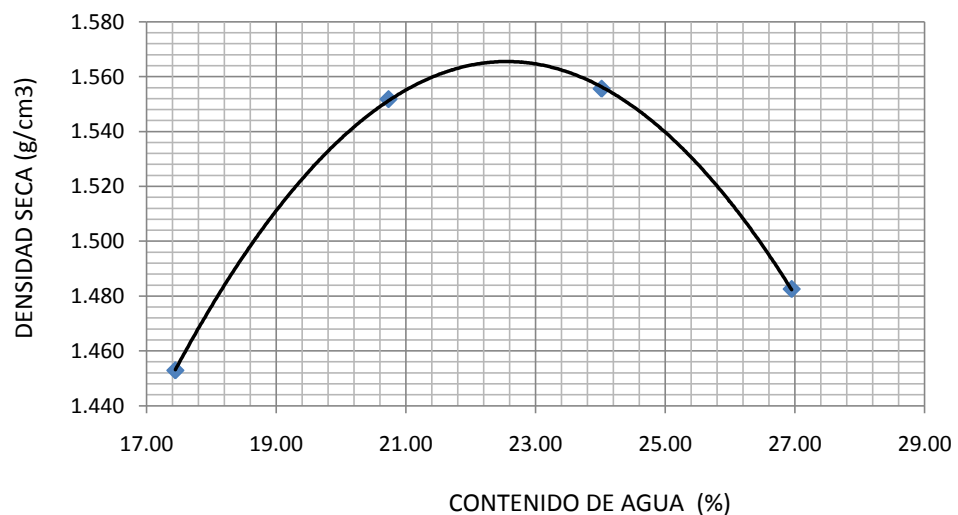
GRANULOMETRIA:		PLASTICIDAD:		CLASIFICACION:	
GRAVA(%)	0	LL =	29	SUCS :	CL
ARENA(%)	48	LP =	21	AASHTO :	A-4
FINOS(%)	52	IP =	9	IG(76) :	3

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Descarga  
**POZO** : P1 **MUESTRA** A1 - PMA  
**PROFUNDIDAD** : 0.50 -1.00 m **FECHA** : Jun-10

## COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO A

Molde N°	1	Vol (cm3)	933	Masa (gr)	4285
Masa Martillo (Kg)	4.55	Altura de caída (cm)	45.72		
N° de capas	5	N° de golpes por capa	25		

Determinación N°	1		2		3		4	
Masa molde + suelo húmedo (gr)	5632		5788		5840		5796	
Masa molde (gr)	4040		4040		4040		4040	
Masa suelo húmedo (gr)	1592		1748		1800		1756	
Peso específico húmedo (T/m3)	1.71		1.87		1.93		1.88	
Cápsula N°	P10	P50	C17	P21	D9	D16	A3	A11
Masa cápsula + suelo húmedo (gr)	65.37	72.64	65.75	65.59	70.75	76.35	78.41	70.47
Masa cápsula + suelo seco (gr)	58.68	64.92	58.00	57.83	60.98	65.32	66.00	59.94
Masa del agua (gr)	6.69	7.72	7.75	7.76	9.77	11.03	12.41	10.53
Masa cápsula (gr)	20.12	20.90	20.34	20.67	20.10	19.62	20.20	20.65
Masa suelo seco (gr)	38.56	44.02	37.66	37.16	40.88	45.70	45.80	39.29
Contenido de humedad (%)	17.35	17.54	20.58	20.88	23.90	24.14	27.10	26.80
Contenido de humedad promedio (%)	17.44		20.73		24.02		26.95	
Peso específico seco (T/m3)	1.453		1.552		1.556		1.483	



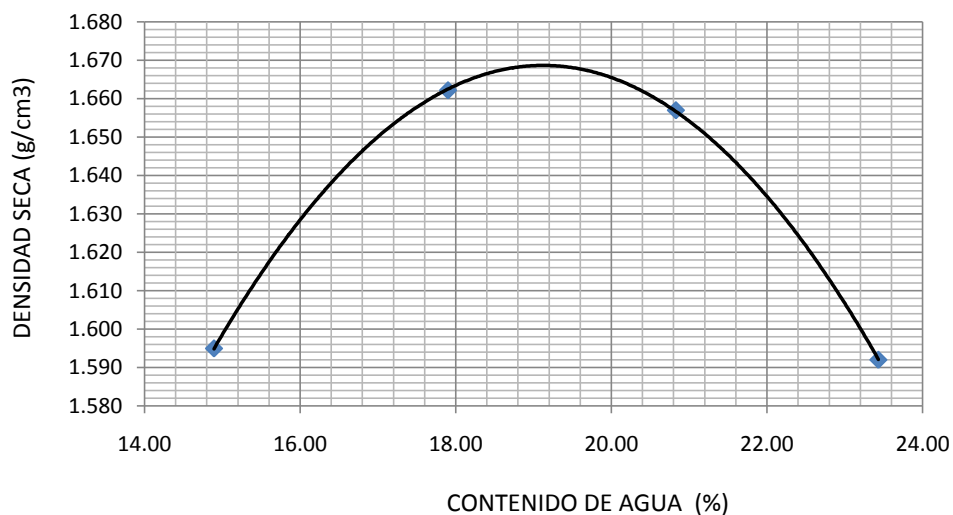
RESULTADOS		
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.568	g/cm3
CONT. DE AGUA OPTIMO:	22.58	%

**PROYECTO** : Alcantarillado Barrio La Palma  
**LOCALZ.** : Tratamiento  
**POZO** : P2 **MUESTRA** A2 - PMA  
**PROFUNDIDAD** : 0.50 -1.00 m **FECHA** : Jun-10

## COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO A

Molde N°	1	Vol (cm3)	943	Masa (gr)	4232
Masa Martillo (Kg)	4.55	Altura de caída (cm)	45.72		
N° de capas	5	N° de golpes por capa	25		

Determinación N°	1		2		3		4	
Masa molde + suelo húmedo (gr)	5960		6080		6120		6085	
Masa molde (gr)	4232		4232		4232		4232	
Masa suelo húmedo (gr)	1728		1848		1888		1853	
Peso específico húmedo (T/m3)	1.83		1.96		2.00		1.97	
Cápsula N°	X23	C14	R25	L21	Z19	O15	M1	N17
Masa cápsula + suelo húmedo (gr)	51.51	51.90	60.26	52.33	49.88	48.65	60.21	61.98
Masa cápsula + suelo seco (gr)	45.57	45.88	51.99	45.27	42.24	41.31	49.87	51.27
Masa del agua (gr)	5.94	6.02	8.27	7.06	7.64	7.34	10.34	10.71
Masa cápsula (gr)	5.57	5.57	5.80	5.82	5.79	5.85	5.68	5.63
Masa suelo seco (gr)	40.00	40.31	46.19	39.45	36.45	35.46	44.19	45.64
Contenido de humedad (%)	14.85	14.93	17.90	17.90	20.96	20.70	23.40	23.47
Contenido de humedad promedio (%)	14.89		17.90		20.83		23.43	
Peso específico seco (T/m3)	1.595		1.662		1.657		1.592	



RESULTADOS		
DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.669	g/cm3
CONT. DE AGUA OPTIMO:	19.23	%


# **ANEXO 5**

## **Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario**



DISEÑO HIDRÁULICO RED ALCANTARILLADO SANITARIO  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO


Dotaci=150 lts/hb/día n PL0.010  
Densid=50 hb/ha n TU0.013  
Estación=Tola n COL0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS SERVIDAS (L/S)							CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESIV	TUB.
CALLE	POZO	LONGIT	AREAS (Ha)			POBLA	AGUAS	FACT	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	DISEÑO	D		J	TUBERIA LLENA		DATOS HIDRAULICOS					TERRENO	PROYECTO	TRAMO	CLASE
			PARC.	ACUM.	INDUST.									o	mm		V	Q	Qd/Q	Vdiseño	Vminima	Calado					
	Nº	mts		Ac	ACUM	ACUMU	SERVID	M	Qd	QI	CON ERR	INFILTR	I/s	S =	B x	H (m)	o/oo	m/s	l/s		m/s	m/s	m			m	
MANUEL	Pext																						2432.15	2430.40			
BURBANO		80.00	0.61	0.61		30.50	0.04	4.00	0.15	0.00	0.06	0.03	0.24		250		21.00	1.76	86.18	0.00	0.52	0.51	0.001			1.68	HS2
	P0																						2430.48	2428.72			
		47.92	0.27	0.88		44.00	0.05	4.00	0.21	0.00	0.09	0.04	0.35		250		18.01	1.63	79.80	0.00	0.49	0.48	0.001			0.86	HS2
	P1																						2429.90	2427.86			
		13.88	0.04	0.92		46.00	0.06	4.00	0.22	0.00	0.09	0.05	0.36		250		91.28	3.66	179.67	0.00	1.07	1.05	0.001			1.27	HS2
	P2																						2429.55	2426.59			
CALLE B	PB5																						2431.23	2429.73			
		54.18	1.99	1.99		99.50	0.12	4.00	0.48	0.00	0.20	0.10	0.78		250		10.00	1.21	59.48	0.01	0.42	0.39	0.003			0.54	HS2
	PB4																						2431.03	2429.19			
		67.28	1.45	3.44		172.00	0.21	4.00	0.84	0.00	0.34	0.17	1.35		250		10.00	1.21	59.48	0.02	0.47	0.43	0.006			0.67	HS2
	PB3																						2431.61	2428.52			
		72.72	1.56	5.00		250.00	0.30	4.00	1.22	0.00	0.50	0.25	1.97		250		9.86	1.20	59.05	0.03	0.52	0.46	0.008			0.72	HS2
	PB2																						2431.11	2427.80			
		60.00	1.02	6.02		301.00	0.37	4.00	1.46	0.00	0.60	0.30	2.37		250		10.00	1.21	59.47	0.04	0.56	0.48	0.010			0.60	HS2
	PB1																						2430.90	2427.20			
		61.00	0.25	6.27		313.50	0.38	4.00	1.52	0.00	0.63	0.31	2.46		250		10.00	1.21	59.47	0.04	0.57	0.49	0.010			0.61	HS2
	P2																						2429.55	2426.59			
CONTINUA	P2																						2429.55	2426.59			
MANUEL		31.67	0.16	7.35		367.50	0.45	4.00	1.79	0.00	0.74	0.37	2.89		250		10.01	1.21	59.50	0.05	0.60	0.51	0.012			0.32	HS2
BURBANO	P3																						2429.04	2426.27			
		77.71	0.66	8.01		400.50	0.49	4.00	1.95	0.00	0.80	0.40	3.15		250		14.99	1.48	72.81	0.04	0.71	0.61	0.011			1.16	HS2
	P4																						2427.34	2425.11			
		80.00	0.62	8.63		431.50	0.52	4.00	2.10	0.00	0.86	0.43	3.39		250		45.00	2.57	126.15	0.03	1.05	0.93	0.007			3.60	HS2
	P5																						2423.51	2421.51			
		73.57	0.24	8.87		443.50	0.54	4.00	2.16	0.00	0.89	0.44	3.49		250		35.00	2.27	111.25	0.03	0.97	0.85	0.008			2.57	HS2
	P6																						2421.54	2418.93			
PASAJE A	PA18																						2427.08	2425.33			
		80.00	5.37	5.37		268.50	0.33	4.00	1.31	0.00	0.54	0.27	2.11		250		22.00	1.80	88.20	0.02	0.71	0.64	0.006			1.76	HS2
	PA19																						2426.68	2423.57			
		80.00	1.18	6.55		327.50	0.40	4.00	1.59	0.00	0.66	0.33	2.57		250		10.00	1.21	59.47	0.04	0.58	0.50	0.011			0.80	HS2
	PA20																						2424.96	2422.77			
		60.29	0.41	6.96		348.00	0.42	4.00	1.69	0.00	0.70	0.35	2.74		250		63.64	3.06	150.02	0.02	1.13	1.03	0.005			3.84	HS2
	P6																						2421.54	2418.93			
MANUEL	P6																						2421.54	2418.93			
BURBANO		80.00	0.77	16.60		830.00	1.01	4.00	4.03	0.00	1.66	0.83	6.52		250		10.00	1.21	59.47	0.11	0.81	0.68	0.027			0.80	HS2
	P7																						2421.34	2418.13			
		80.00	1.16	17.76		888.00	1.08	4.00	4.32	0.00	1.78	0.89	6.98		250		10.00	1.21	59.47	0.12	0.83	0.70	0.029			0.80	HS2
	P8																						2421.13	2417.33			
		80.00	1.22	18.98		949.00	1.15	4.00	4.61	0.00	1.90	0.95	7.46		250		10.00	1.21	59.47	0.13	0.85	0.71	0.031			0.80	HS2
	P9																						2420.84	2416.53			
		80.00	1.24	20.22		1011.00	1.23	4.00	4.91	0.00	2.02	1.01	7.95		250		10.00	1.21	59.47	0.13	0.87	0.73	0.033			0.80	HS2
	P10																						2419.96	2415.73			
		80.00	1.14	21.36		1068.00	1.30	4.00	5.19	0.00	2.14	1.07	8.40		250		10.00	1.21	59.47	0.14	0.89	0.75	0.035			0.80	HS2
	P11																						2419.00	2414.93			
		80.00	1.10	22.46		1123.00	1.36	4.00	5.46	0.00	2.25	1.12	8.83		250		10.00	1.21	59.47	0.15	0.90	0.76	0.037			0.80	HS2
	P12																						2418.47	2414.13			
		80.00	1.13	23.59		1179.50	1.43	4.00	5.73	0.00	2.36	1.18	9.27		250		10.00	1.21	59.47	0.16	0.92	0.78	0.039			0.80	HS2
	P13																						2417.07	2413.33			
		80.00	1.08	24.67		1233.50	1.50	4.00	6.00	0.00	2.47	1.23	9.70		250		10.00	1.21	59.47	0.16	0.93	0.79	0.041			0.80	HS2
	P14																						2416.03	2412.53			
		43.14	0.26	24.93		1246.50	1.51	4.00	6.06	0.00	2.49	1.25	9.80		250		10.01	1.21	59.51	0.16	0.93	0.79	0.041			0.43	HS2
	P15																						2415.76	2412.10			

DISEÑO HIDRÁULICO RED ALCANTARILLADO SANITARIO  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

Dotaci=150 lts/hb/día n PL0.010  
Densid=50 hb/ha n TU0.013  
Estación=Tola n COL0.015




Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS SERVIDAS (L/S)							CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESNIV	TUB.
CALLE	POZO	LONGIT	AREAS (Ha)			POBLA	AGUAS	FACT	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	DISEÑO	D		J	TUBERIA LLENA		DATOS HIDRAULICOS					TERRENO	PROYECTO	TRAMO	CLASE
			PARC.	ACUM.	INDUST.									ACUMU	SERVID		M	SANITAR	INDUST.	CON ERR	INFILTR	l/s	o				
	Nº	mts		Ac	ACUM	Pac	Qas		Qd	QI	QCE	QINF	Qd	S =	B x	H (m)	o/oo	m/s	l/s		m/s	m/s	m			m	
		80.00	0.51	25.44		1272.00	1.55	4.00	6.18	0.00	2.54	1.27	10.00		250		10.00	1.21	59.47	0.17	0.94	0.80	0.042			0.80	HS2
	P16																						2413.30	2411.30			
		76.00	0.52	25.96		1298.00	1.58	4.00	6.31	0.00	2.60	1.30	10.20		250		11.00	1.27	62.37	0.16	0.98	0.83	0.041			0.84	HS2
	P17																						2412.20	2410.47			
		64.00	0.45	26.41	0.45	1320.50	1.60	4.00	6.42	0.27	2.64	1.32	10.65		250		20.00	1.71	84.10	0.13	1.21	1.00	0.032			1.28	HS2
	P18																						2411.09	2409.19			
		80.00	0.59	27.00	1.04	1350.00	1.64	4.00	6.56	0.62	2.70	1.35	11.24		250		10.50	1.24	60.94	0.18	0.99	0.83	0.046			0.84	HS2
	P19																						2410.12	2408.35			
		80.00	0.60	27.60	1.64	1380.00	1.68	4.00	6.71	0.98	2.76	1.38	11.83		250		14.00	1.43	70.36	0.17	1.11	0.91	0.042			1.12	HS2
	P20																						2409.06	2407.23			
		44.15	0.20	27.80	1.84	1390.00	1.69	4.00	6.76	1.10	2.78	1.39	12.03		250		16.99	1.58	77.51	0.16	1.19	0.97	0.039			0.75	HS2
	P21																						2408.37	2406.48			
PASAJE A	PA18																						2427.08	2425.33			
		71.00	1.53	1.53		76.50	0.09	4.00	0.37	0.00	0.15	0.08	0.60		250		75.00	3.32	162.86	0.00	1.00	0.97	0.001			5.32	HS2
	PA17																						2423.81	2420.01			
		80.00	1.99	3.52		176.00	0.21	4.00	0.86	0.00	0.35	0.18	1.38		250		10.00	1.21	59.47	0.02	0.48	0.43	0.006			0.80	HS2
	PA16																						2421.68	2419.21			
		80.00	1.12	4.64		232.00	0.28	4.00	1.13	0.00	0.46	0.23	1.82		250		17.00	1.58	77.54	0.02	0.62	0.56	0.006			1.36	HS2
	PA15																						2419.61	2417.85			
PASAJE C	PC4																						2424.25	2422.50			
		36.50	1.03	1.03		51.50	0.06	4.00	0.25	0.00	0.10	0.05	0.40		250		52.99	2.79	136.89	0.00	0.83	0.81	0.001			1.93	HS2
	PC3																						2422.74	2420.56			
		80.00	2.42	3.45		172.50	0.21	4.00	0.84	0.00	0.35	0.17	1.36		250		25.00	1.92	94.03	0.01	0.68	0.63	0.004			2.00	HS2
	PC2																						2420.46	2418.56			
		80.00	1.36	4.81		240.50	0.29	4.00	1.17	0.00	0.48	0.24	1.89		250		15.00	1.48	72.83	0.03	0.60	0.54	0.006			1.20	HS2
	PC1																						2419.77	2417.36			
		80.00	0.40	5.21		260.50	0.32	4.00	1.27	0.00	0.52	0.26	2.05		250		10.00	1.21	59.47	0.03	0.53	0.47	0.009			0.80	HS2
	PA15																						2419.61	2416.56			
PASAJE A	PA15																						2419.61	2416.56			
		65.15	0.90	10.75		537.50	0.65	4.00	2.61	0.00	1.08	0.54	4.23		250		10.01	1.21	59.49	0.07	0.69	0.58	0.018			0.65	HS2
	PA14																						2417.72	2415.91			
		80.00	1.53	12.28		614.00	0.75	4.00	2.98	0.00	1.23	0.61	4.83		250		25.00	1.92	94.03	0.05	0.97	0.82	0.013			2.00	HS2
	PA13																						2416.00	2413.91			
		80.00	1.38	13.66		683.00	0.83	4.00	3.32	0.00	1.37	0.68	5.37		250		30.00	2.10	103.00	0.05	1.07	0.91	0.013			2.40	HS2
	PA12																						2413.63	2411.51			
PASAJE D	PD3																						2422.60	2420.85			
		83.03	2.27	2.27		113.50	0.14	4.00	0.55	0.00	0.23	0.11	0.89		250		55.00	2.84	139.47	0.01	0.89	0.86	0.002			4.57	HS2
	PD2																						2418.76	2416.28			
		80.00	1.66	3.93		196.50	0.24	4.00	0.96	0.00	0.39	0.20	1.54		250		47.00	2.63	128.92	0.01	0.90	0.84	0.003			3.76	HS2
	PD1																						2414.42	2412.52			
		80.00	0.36	4.29		214.50	0.26	4.00	1.04	0.00	0.43	0.21	1.69		250		12.61	1.36	66.79	0.03	0.55	0.49	0.006			1.01	HS2
	PA12																						2413.63	2411.51			
CONTINUA	PA12																						2413.63	2411.51			
PASAJE A		80.95	1.60	19.55		977.50	1.19	4.00	4.75	0.00	1.96	0.98	7.68		250		20.00	1.71	84.10	0.09	1.08	0.90	0.023			1.62	HS2
	PA11																						2411.71	2409.89			
		80.00	1.73	21.28		1064.00	1.29	4.00	5.17	0.00	2.13	1.06	8.36		250		20.00	1.71	84.10	0.10	1.11	0.93	0.025			1.60	HS2
	PA10																						2410.24	2408.29			
		74.96	0.65	21.93		1096.50	1.33	4.00	5.33	0.00	2.19	1.10	8.62		250		15.33	1.50	73.62	0.12	1.03	0.86	0.029			1.15	HS2
	PA4																						2409.70	2407.14			
	PA9																						2422.38	2420.63			
		26.60	0.90	0.90		45.00	0.05	4.00	0.22	0.00	0.09	0.05	0.35		250		50.00	2.71	132.97	0.00	0.80	0.79	0.001			1.33	HS2
	PA8																						2421.21	2419.30			
		80.00	1.98	2.88		144.00	0.18	4.00	0.70	0.00	0.29	0.14	1.13		250		35.00	2.27	111.25	0.01	0.75	0.71	0.003			2.80	HS2

DISEÑO HIDRÁULICO RED ALCANTARILLADO SANITARIO  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

Dotaci=150 lts/hb/día n PL  
Densid=50 hb/ha n TU  
Estación=Tola n COL

0.010  
0.013  
0.015



Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS SERVIDAS (L/S)							CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESIV	TUB.
CALLE	POZO	LONGIT	AREAS (Ha)			POBLA	AGUAS	FACT	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	DISEÑO	D		J	TUBERIA LLENA		DATOS HIDRAULICOS					TERRENO	PROYECTO	TRAMO	CLASE
			PARC.	ACUM.	INDUST.									o	mm		V	Q	Qd/Q	Vdiseño	Vminima	Calado					
	Nº	mts		Ac	ACUM	ACUMU	SERVID	M	Qd	QI	CON ERR	INFILTR	I/s	S =	B x	H (m)	o/oo	m/s	l/s		m/s	m/s	m			m	
	PA7																										
		80.00	2.63	5.51		275.50	0.33	4.00	1.34	0.00	0.55	0.28	2.17		250		67.00	3.14	153.93	0.01	1.10	1.02	0.004	2418.26	2416.50	5.36	HS2
	PA6																										
		80.00	0.73	6.24		312.00	0.38	4.00	1.52	0.00	0.62	0.31	2.45		250		45.00	2.57	126.15	0.02	0.97	0.88	0.005	2412.83	2411.14	3.60	HS2
	PA5																										
		80.00	0.70	6.94		347.00	0.42	4.00	1.69	0.00	0.69	0.35	2.73		250		5.00	0.86	42.05	0.06	0.47	0.40	0.016	2410.32	2407.54	0.40	HS2
	PA4																										
	PA4																										
		38.82	0.13	29.00		1450.00	1.76	4.00	7.05	0.00	2.90	1.45	11.40		250		16.56	1.56	76.53	0.15	1.16	0.98	0.037	2409.70	2407.14	0.64	HS2
	PA3																										
	PA1																										
		65.58	0.70	0.70		35.00	0.04	4.00	0.17	0.00	0.07	0.04	0.28		250		57.00	2.89	141.97	0.00	0.84	0.83	0.000	2412.73	2412.98	3.74	HS2
	PA2																										
		80.00	0.81	1.51		75.50	0.09	4.00	0.37	0.00	0.15	0.08	0.59		250		30.00	2.10	103.00	0.01	0.65	0.63	0.001	2410.99	2409.24	2.40	HS2
	PA3																										
PASAJE E	PA3																										
		80.00	0.86	31.37		1568.50	1.91	4.00	7.62	0.00	3.14	1.57	12.33		250		5.00	0.86	42.05	0.29	0.75	0.68	0.073	2409.40	2406.84	0.40	HS2
	PE1																										
		80.00	1.55	32.92		1646.00	2.00	4.00	8.00	0.00	3.29	1.65	12.94		250		5.00	0.86	42.05	0.31	0.76	0.69	0.077	2409.47	2406.10	0.40	HS2
	PE2																										
		80.00	1.52	34.44		1722.00	2.09	4.00	8.37	0.00	3.44	1.72	13.54		250		5.00	0.86	42.05	0.32	0.77	0.69	0.080	2408.03	2405.70	0.40	HS2
	PE3																										
		80.00	1.42	35.86		1793.00	2.18	4.00	8.72	0.00	3.59	1.79	14.09		250		5.00	0.86	42.05	0.34	0.77	0.70	0.084	2407.60	2405.30	0.40	HS2
	PE4																										
		80.00	1.03	36.89		1844.50	2.24	4.00	8.97	0.00	3.69	1.84	14.50		250		5.00	0.86	42.05	0.34	0.77	0.71	0.086	2407.81	2404.90	0.40	HS2
	PE5																										
		80.00	1.23	38.12		1906.00	2.32	4.00	9.27	0.00	3.81	1.91	14.98		250		5.00	0.86	42.05	0.36	0.78	0.71	0.089	2408.12	2404.50	0.40	HS2
	PE6																										
		80.00	0.67	38.79		1939.50	2.36	4.00	9.43	0.00	3.88	1.94	15.25		250		5.00	0.86	42.05	0.36	0.78	0.71	0.091	2410.46	2404.10	0.40	HS2
	PE7																										
		17.77	0.03	38.82		1941.00	2.36	4.00	9.44	0.00	3.88	1.94	15.26		250		5.01	0.86	42.08	0.36	0.78	0.71	0.091	2409.56	2403.70	0.09	HS2
	P21																										
	P21																										
		80.00	0.48	67.10	2.32	3355.00	4.08	4.00	16.31	1.39	6.71	3.36	27.77		250		10.00	1.21	59.47	0.47	1.17	1.05	0.117	2408.37	2403.61	0.80	HS2
	P22																										
		80.00	0.61	67.71	2.93	3385.50	4.11	4.00	16.46	1.76	6.77	3.39	28.37		250		10.00	1.21	59.47	0.48	1.18	1.05	0.119	2407.01	2402.81	0.80	HS2
	P23																										
		80.00	0.60	68.31	3.53	3415.50	4.15	4.00	16.60	2.12	6.83	3.42	28.97		250		17.00	1.58	77.54	0.37	1.45	1.30	0.093	2405.14	2402.01	1.36	HS2
	P24																										
		80.00	0.58	68.89	4.11	3444.50	4.19	4.00	16.74	2.47	6.89	3.44	29.54		250		30.00	2.10	103.00	0.29	1.84	1.61	0.072	2403.29	2400.65	2.40	HS2
	P25																										
		80.00	0.57	69.46	4.11	3473.00	4.22	4.00	16.88	2.47	6.95	3.47	29.77		250		25.00	1.92	94.03	0.32	1.71	1.51	0.079	2401.35	2398.25	2.00	HS2
	P26																										
		38.66	0.20	69.66	4.11	3483.00	4.23	4.00	16.93	2.47	6.97	3.48	29.85		250		4.99	0.86	42.02	0.71	0.94	0.80	0.178	2399.20	2396.25	0.19	HS2
	P27																										
	P27																										
		80.00	0.71	70.37	4.11	3518.50	4.28	4.00	17.10	2.47	7.04	3.52	30.13		250		10.00	1.21	59.47	0.51	1.20	1.06	0.127	2398.52	2396.06	0.80	HS2
	P28																										
		72.00	0.74	71.11	4.11	3555.50	4.32	4.00	17.28	2.47	7.11	3.56	30.42		250		10.00	1.21	59.47	0.51	1.20	1.06	0.128	2400.20	2395.26	0.72	HS2
	P29																										
		70.00	0.72	71.83	4.11	3591.50	4.36	4.00	17.46	2.47	7.18	3.59	30.70		250		10.00	1.21	59.47	0.52	1.20	1.07	0.129	2401.75	2394.54	0.70	HS2
	P30																										
		56.82	1.16	72.99	4.11	3649.50	4.44	4.00	17.74	2.47	7.30	3.65	31.16		250		132.51	4.41	216.47	0.14	3.25	2.66	0.036	2396.51	2393.84	7.53	HS2

## DISEÑO HIDRÁULICO RED ALCANTARILLADO SANITARIO

	Dotaci=	150 lts/hb/día	n PL	0.010
	Densid=	50	hb/ha n TU	0.013
Estación=	Tola		n COL	0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO			A R E A S (Ha)			AGUAS SERVIDAS (L/S)						CAUDAL DISEÑO l/s Qd	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESIV TRAMO m	TUB.  CLASE	
CALLE	POZO Nº	LONGIT mts				PARC.	ACUM.	INDUST.	POBLA ACUMU Pac	AGUAS SERVID Qas	FACT M		CAUDAL SANITAR Qd	CAUDAL INDUST. QI	CAUDAL CON ERR QCE	CAUDAL INFILTR QINF	D o S = B x H (m)	J o/oo	TUBERIA LLENA		DATOS HIDRAULICOS						TERRENO
			V m/s	Q l/s	Qd/Q	Vdiseño m/s	Vminima m/s	Calado m																			
	P31T																							2388.83	2386.31		
	P31T																							2388.83	2386.31		
		32.03	0.00	72.99	4.11	3649.50	4.44	4.00	17.74	2.47	7.30	3.65	31.16		250		18.29	1.64	80.43	0.39	1.51	1.36	0.097			0.59	HS2
	PT1																							2386.48	2385.72		

# **ANEXO 6**

## **Hoja de cálculo diseño alcantarillado Pluvial**

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

c= 0.40  
Estación= Tola  
Dotaci= 150 lts/hb/día n PL 0.010  
Densid= 50 hb/ha n TU 0.013  
n COL 0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS LLUVIAS (L/S)			CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESNIV	TUB.	
CALLE	POZO Nº	LONGIT mts	A R E A S (Ha)			TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Qp	DISEÑO l/s Qd	D o mm		J o/oo	TUBERIA LLENA		TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE	
			PARC.	ACUM. Ac	A°C					V m/s	Q l/s		Qd/Q	Vdiseño m/s		Vminima m/s	Calado m							
MANUEL	"Pext"																			2432.15	2430.40			
BURBANO		80.00	0.61	0.61	0.24	12.00	60.07	40.72	40.72		300		30.00	2.37	167.49	0.56	0.24	2.01	0.68	0.073			2.40	HS2
	"P0"																			2430.48	2428.00			
		47.92	0.27	0.88	0.35	12.56	59.14	57.82	57.82		300		30.00	2.37	167.49	0.34	0.35	2.14	0.68	0.104			1.44	HS2
	"P1"																			2429.90	2426.56			
		13.88	0.04	0.92	0.37	12.90	58.59	59.89	59.89		300		30.00	2.37	167.49	0.10	0.36	2.16	0.68	0.107			0.42	HS2
	"P2"																			2429.55	2426.15			
CALLE B	"PB5"																			2431.23	2429.43			
		54.18	1.99	1.99	0.80	12.00	60.07	132.83	132.83		400		10.00	1.66	208.26	0.54	0.64	1.76	0.49	0.255			0.54	HS2
	"PB4"																			2431.03	2428.89			
		67.28	1.45	3.44	1.38	12.54	59.16	226.14	226.14		450		10.00	1.79	285.11	0.63	0.79	2.02	0.53	0.357			0.67	HS2
	"PB3"																			2431.61	2428.22			
		72.72	1.56	5.00	2.00	13.17	58.16	323.13	323.13		600		4.93	1.52	431.18	0.79	0.75	1.70	0.45	0.450			0.36	HS2
	"PB2"																			2431.11	2427.86			
		60.00	1.02	6.02	2.41	13.97	56.95	380.94	380.94		600		7.50	1.88	531.75	0.53	0.72	2.07	0.56	0.430			0.45	HS2
	"PB1"																			2430.90	2427.41			
		61.00	0.25	6.27	2.51	14.50	56.17	391.34	391.34		600		20.70	3.12	883.41	0.33	0.44	2.97	0.91	0.266			1.26	HS2
	"P2"																			2429.55	2426.15			
CONTINUA	"P2"																			2429.55	2426.15			
MANUEL		31.67	0.16	7.35	2.94	14.50	56.17	458.75	458.75		600		8.00	1.94	549.30	0.27	0.84	2.20	0.58	0.501			0.25	HS2
BURBANO	"P3"																			2429.04	2425.89			
		77.71	0.66	8.01	3.20	14.77	55.79	496.49	496.49		600		10.00	2.17	614.01	0.60	0.81	2.45	0.65	0.485			0.78	HS2
	"P4"																			2427.34	2425.12			
		80.00	0.62	8.63	3.45	15.36	54.96	526.97	526.97		600		48.81	4.80	1356.53	0.28	0.39	4.44	1.39	0.233			3.90	HS3
	"P5"																			2423.51	2421.21			
		73.57	0.24	8.87	3.55	15.64	54.58	537.90	537.90		600		40.00	4.34	1228.02	0.28	0.44	4.12	1.26	0.263			2.94	HS3
	"P6"																			2421.54	2418.27			
PASAJE A	"PA18"																			2427.08	2425.08			
		80.00	5.37	5.37	2.15	12.00	60.07	358.43	358.43		500		15.00	2.36	462.46	0.57	0.78	2.64	0.70	0.388			1.20	HS2
	"PA19"																			2426.68	2423.88			
		80.00	1.18	6.55	2.62	12.57	59.13	430.33	430.33		500		20.00	2.72	534.00	0.49	0.81	3.07	0.81	0.403			1.60	HS2
	"PA20"																			2424.96	2422.28			
		60.29	0.41	6.96	2.78	13.06	58.34	451.19	451.19		500		66.51	4.96	973.80	0.20	0.46	4.77	1.44	0.232			4.01	HS3
	"P6"																			2421.54	2418.27			
MANUEL	"P6"																			2421.54	2418.27			
BURBANO		80.00	0.77	16.60	6.64	15.64	54.58	1006.67	1006.67		700		12.03	3.43	1320.46	0.39	0.76	3.84	1.02	0.534			0.96	PVC
	"P7"																			2421.34	2417.31			
		80.00	1.16	17.76	7.10	16.03	54.06	1066.81	1066.81		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.72	3.27	0.88	0.573			0.60	PVC
	"P8"																			2421.13	2416.71			
		80.00	1.22	18.98	7.59	16.48	53.48	1127.74	1127.74		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.76	3.31	0.88	0.606			0.60	PVC
	"P9"																			2420.84	2416.11			
		80.00	1.24	20.22	8.09	16.93	52.90	1188.57	1188.57		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.80	3.34	0.88	0.639			0.60	PVC
	"P10"																			2419.96	2415.51			
		80.00	1.14	21.36	8.54	17.38	52.35	1242.33	1242.33		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.83	3.36	0.89	0.668			0.60	PVC
	"P11"																			2419.00	2414.91			
		80.00	1.10	22.46	8.98	17.83	51.80	1292.70	1292.70		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.75	3.82	1.02	0.602			0.80	PVC
	"P12"																			2418.47	2414.11			

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

c= 0.40  
Estación= Tola  
Dotaci= 150 lts/hb/día n PL 0.010  
Densid= 50 hb/ha n TU 0.013  
n COL 0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS LLUVIAS (L/S)			CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESNIV	TUB.	
CALLE	POZO Nº	LONGIT mts	A R E A S (Ha)			TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Qp	DISEÑO l/s Qd	D o mm			J o/oo	TUBERIA LLENA		TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE
			PARC.	ACUM. Ac	A°C					S =	B x H (m)	V m/s		Q l/s	Qd/Q		Vdiseño m/s	Vminima m/s	Calado m					
		80.00	1.13	23.59	9.44	18.22	51.34	1345.62	1345.62		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.78	3.85	1.02	0.626			0.80	PVC
	"P13"																			2417.07	2413.31			
		80.00	1.08	24.67	9.87	18.61	50.88	1394.79	1394.79		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.81	3.87	1.02	0.649			0.80	PVC
	"P14"																			2416.03	2412.51			
		43.14	0.26	24.93	9.97	19.00	50.44	1397.17	1397.17		850		9.00	3.38	1917.00	0.21	0.73	3.74	1.01	0.620			0.39	PVC
	"P15"																			2415.76	2412.12			
		80.00	0.51	25.44	10.18	19.21	50.20	1418.99	1418.99		850		15.00	4.36	2474.83	0.31	0.57	4.48	1.28	0.487			1.20	PVC
	"P16"																			2413.30	2410.92			
		76.00	0.52	25.96	10.38	19.52	49.86	1438.20	1438.20		850		15.00	4.36	2474.83	0.29	0.58	4.50	1.28	0.494			1.14	PVC
	"P17"																			2412.20	2409.78			
		64.00	0.45	26.41	10.56	19.81	49.54	1453.79	1453.79		850		15.00	4.36	2474.83	0.24	0.59	4.51	1.29	0.499			0.96	PVC
	"P18"																			2411.09	2408.82			
		80.00	0.59	27.00	10.80	20.06	49.28	1478.34	1478.34		850		13.00	4.06	2303.94	0.33	0.64	4.33	1.20	0.545			1.04	PVC
	"P19"																			2410.12	2407.78			
		80.00	0.60	27.60	11.04	20.38	48.93	1500.45	1500.45		850		14.00	4.21	2390.92	0.32	0.63	4.46	1.25	0.533			1.12	PVC
	"P20"																			2409.06	2406.66			
		44.15	0.20	27.80	11.12	20.70	48.59	1501.04	1501.04		850		17.00	4.64	2634.66	0.16	0.57	4.76	1.37	0.484			0.75	PVC
	"P21"																			2408.37	2405.91			
PASAJE A	"PA18"																			2427.08	2425.08			
		71.00	1.53	1.53	0.61	12.00	60.07	102.12	102.12		300		75.00	3.75	264.83	0.32	0.39	3.46	1.08	0.116			5.32	HS2
	"PA17"																			2423.81	2419.76			
		80.00	1.99	3.52	1.41	12.32	59.54	232.87	232.87		450		10.00	1.79	285.11	0.74	0.82	2.03	0.53	0.368			0.80	HS2
	"PA16"																			2421.68	2418.96			
		80.00	1.12	4.64	1.86	13.06	58.34	300.76	300.76		450		27.90	2.99	476.22	0.45	0.63	3.18	0.88	0.284			2.23	HS2
	"PA15"																			2419.61	2416.72			
PASAJE C	"PC4"																			2424.25	2422.50			
		36.50	1.03	1.03	0.41	12.00	60.07	68.75	68.75		300		53.00	3.15	222.62	0.19	0.31	2.79	0.90	0.093			1.93	HS2
	"PC3"																			2422.74	2420.56			
		80.00	2.42	3.45	1.38	12.19	59.75	229.03	229.03		400		25.00	2.62	329.28	0.51	0.70	2.87	0.77	0.278			2.00	HS2
	"PC2"																			2420.46	2418.56			
		80.00	1.36	4.81	1.92	12.70	58.91	314.84	314.84		450		18.00	2.41	382.51	0.55	0.82	2.72	0.71	0.370			1.44	HS2
	"PC1"																			2419.77	2417.12			
		80.00	0.40	5.21	2.08	13.26	58.03	335.93	335.93		600		5.00	1.54	434.17	0.87	0.77	1.72	0.46	0.464			0.40	HS2
	"PA15"																			2419.61	2416.72			
PASAJE A	"PA15"																			2419.61	2416.72			
		65.15	0.90	10.75	4.30	13.26	58.03	693.13	693.13		700		18.50	3.27	1259.76	0.33	0.55	3.31	0.96	0.385			1.21	HA3
	"PA14"																			2417.72	2415.52			
		80.00	1.53	12.28	4.91	13.59	57.52	784.81	784.81		700		22.00	3.57	1373.77	0.37	0.57	3.66	1.04	0.400			1.76	HA3
	"PA13"																			2416.00	2413.76			
		80.00	1.38	13.66	5.46	13.96	56.96	864.48	864.48		700		35.00	4.50	1732.79	0.30	0.50	4.42	1.31	0.349			2.80	HA3
	"PA12"																			2413.63	2410.96			
PASAJE D	"PD3"																			2422.60	2420.13			
		83.03	2.27	2.27	0.91	12.00	60.07	151.52	151.52		300		55.00	3.21	226.78	0.43	0.67	3.47	0.94	0.200			4.57	HS2
	"PD2"																			2418.76	2415.57			
		80.00	1.66	3.93	1.57	12.43	59.35	259.16	259.16		350		47.00	3.29	316.23	0.41	0.82	3.72	0.98	0.287			3.76	HS3
	"PD1"																			2414.42	2411.81			
		80.00	0.36	4.29	1.72	12.84	58.69	279.76	279.76		500		10.63	1.98	389.31	0.67	0.72	2.19	0.59	0.359			0.85	HS2

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

c= 0.40  
Estación= Tola  
Dotaci= 150 lts/hb/día n PL 0.010  
Densid= 50 hb/ha n TU 0.013  
n COL 0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS LLUVIAS (L/S)			CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERÍA										COTAS		DESNIV	TUB.	
CALLE	POZO Nº	LONGIT mts	A R E A S (Ha)			TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Qp	DISEÑO l/s Qd	D o mm S = B x H (m)		J o/oo	TUBERÍA LLENA		TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE	
			PARC.	ACUM. Ac	A°C					V m/s	Q l/s		Qd/Q	Vdiseño m/s		Vminima m/s	Calado m							
	"PA12"																			2413.63	2410.96			
CONTINUA	"PA12"																			2413.63	2410.96			
PASAJE A		80.95	1.60	19.55	7.82	13.96	56.96	1237.23	1237.23		750		18.50	3.43	1514.15	0.39	0.82	3.88	1.02	0.613			1.50	HA3
	"PA11"																			2411.71	2409.46			
		80.00	1.73	21.28	8.51	14.36	56.38	1333.03	1333.03		800		20.00	3.72	1870.09	0.36	0.71	4.10	1.10	0.570			1.60	HA3
	"PA10"																			2410.24	2407.86			
		74.96	0.65	21.93	8.77	14.71	55.86	1361.21	1361.21		900		14.90	3.47	2209.77	0.36	0.62	3.65	1.02	0.554			1.12	HA3
	"PA4"																			2409.70	2406.74			
	"PA9"																			2422.38	2420.58			
		26.60	0.90	0.90	0.36	12.00	60.07	60.07	60.07		300		53.00	3.15	222.62	0.14	0.27	2.73	0.90	0.081			1.41	HS2
	"PA8"																			2421.21	2419.17			
		80.00	1.98	2.88	1.15	12.14	59.83	191.47	191.47		350		35.00	2.84	272.89	0.47	0.70	3.11	0.84	0.246			2.80	HS2
	"PA7"																			2418.26	2416.37			
		80.00	2.63	5.51	2.20	12.61	59.06	361.56	361.56		400		69.00	4.35	547.05	0.31	0.66	4.69	1.28	0.264			5.52	HS3
	"PA6"																			2412.83	2410.85			
		80.00	0.73	6.24	2.50	12.92	58.56	406.04	406.04		450		45.00	3.80	604.80	0.35	0.67	4.11	1.12	0.302			3.60	HS3
	"PA5"																			2410.32	2407.25			
		80.00	0.70	6.94	2.78	13.27	58.01	447.34	447.34		700		6.38	1.92	739.80	0.69	0.60	2.01	0.56	0.423			0.51	HA3
	"PA4"																			2409.70	2406.74			
	"PA4"																			2409.70	2406.74			
		38.82	0.13	29.00	11.60	14.71	55.86	1800.05	1800.05		900		16.56	3.66	2329.61	0.18	0.77	4.11	1.09	0.695			0.64	HA3
	"PA3"																			2409.40	2406.10			
	"PA1"																			2414.73	2412.98			
		65.58	0.70	0.70	0.28	12.00	60.07	46.72	46.72		300		57.00	3.27	230.87	0.33	0.20	2.66	0.93	0.061			3.74	HS2
	"PA2"																			2410.99	2409.24			
		80.00	0.81	1.51	0.60	12.33	59.51	99.85	99.85		300		30.00	2.37	167.50	0.56	0.60	2.46	0.69	0.179			2.40	HS2
	"PA3"																			2409.40	2406.84			
PASAJE E	"PA3"																			2409.40	2406.10			
		80.00	0.86	31.37	12.55	14.71	55.86	1947.16	1947.16		1050		5.00	2.90	2510.19	0.46	0.78	3.26	0.86	0.814			0.40	PVC
	"PE1"																			2409.47	2405.70			
		80.00	1.55	32.92	13.17	15.17	55.22	2019.79	2019.79		1050		5.00	2.90	2510.19	0.46	0.80	3.27	0.86	0.845			0.40	PVC
	"PE2"																			2408.03	2405.30			
		80.00	1.52	34.44	13.78	15.63	54.59	2089.03	2089.03		1050		5.00	2.90	2510.19	0.46	0.83	3.29	0.87	0.874			0.40	PVC
	"PE3"																			2407.60	2404.90			
		80.00	1.42	35.86	14.34	16.09	53.98	2150.79	2150.79		1100		5.00	2.99	2841.73	0.45	0.76	3.34	0.89	0.833			0.40	PVC
	"PE4"																			2407.81	2404.50			
		80.00	1.03	36.89	14.76	16.54	53.40	2188.87	2188.87		1100		5.00	2.99	2841.73	0.45	0.77	3.35	0.89	0.847			0.40	PVC
	"PE5"																			2408.12	2404.10			
		80.00	1.23	38.12	15.25	16.99	52.84	2237.93	2237.93		1100		5.00	2.99	2841.73	0.45	0.79	3.37	0.89	0.866			0.40	PVC
	"PE6"																			2410.46	2403.70			
		80.00	0.67	38.79	15.52	17.43	52.29	2253.50	2253.50		1100		5.00	2.99	2841.73	0.45	0.79	3.37	0.89	0.872			0.40	PVC
	"PE7"																			2409.56	2403.30			
		17.77	0.03	38.82	15.53	17.88	51.75	2231.99	2231.99		1100		5.00	2.99	2841.73	0.10	0.79	3.37	0.89	0.864			0.09	PVC
	"P21"																			2408.37	2403.21			
	"P21"																			2408.37	2403.21			
		80.00	0.48	67.10	26.84	20.70	48.59	3623.02	3623.02		1200		10.00	4.48	5068.35	0.30	0.71	4.94	1.34	0.858			0.80	PVC
	"P22"																			2407.01	2402.41			



DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

c= 0.40  
Estación= Tola  
Dotaci= 150 lts/hb/día n PL 0.010  
Densid= 50 hb/ha n TU 0.013  
n COL 0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO						AGUAS LLUVIAS (L/S)			CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERIA										COTAS		DESNIV	TUB.	
CALLE	POZO	LONGIT	A R E A S (Ha)			TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Qp	DISEÑO l/s Qd	D			J	TUBERIA LLENA		TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE
			PARC.	ACUM. Ac	A°C					S =	B	x H (m)		V m/s	Q l/s		Qd/Q	Vdiseño m/s	Vminima m/s	Calado m				
		80.00	0.61	67.71	27.08	21.00	48.29	3632.76	3632.76		1200		10.00	4.48	5068.35	0.30	0.72	4.94	1.34	0.860			0.80	PVC
	"P23"																				2405.14	2401.61		
		80.00	0.60	68.31	27.32	21.30	47.98	3641.86	3641.86		1200		17.00	5.84	6608.32	0.23	0.55	5.92	1.72	0.661			1.36	PVC
PZ SALTO	"P24"																				2403.29	2400.25		
PZ SALTO	"P24"																				2403.29	2399.25		
		80.00	0.58	68.89	27.56	13.06	58.34	4465.44	4465.44		1200		12.00	4.91	5552.10	0.27	0.80	5.54	1.46	0.965			0.96	PVC
PZ SALTO	"P25"																				2401.35	2398.29		
PZ SALTO	"P25"																				2401.35	2397.29		
		80.00	0.57	69.46	27.78	12.00	60.07	4636.24	4636.24		1200		12.00	4.91	5552.10	0.27	0.84	5.56	1.46	1.002			0.96	PVC
	"P26"																				2399.20	2396.33		
		38.66	0.20	69.66	27.86	12.27	59.62	4614.21	4614.21		1200		13.50	5.21	5888.89	0.12	0.78	5.86	1.54	0.940			0.52	PVC
	"P27"																				2398.52	2395.81		
	"P27"																				2398.52	2395.81		
		80.00	0.71	70.37	28.15	12.27	59.62	4661.24	4661.24		1200		12.00	4.91	5552.10	0.27	0.84	5.57	1.46	1.007			0.96	PVC
	"P28"																				2400.20	2394.85		
		72.00	0.74	71.11	28.44	12.54	59.17	4674.85	4674.85	1300.00		1300.00	8.00	3.41	5770.61	0.35	0.81	3.86	1.01	0.932			0.58	COLECTOR
	"P29"																				2401.75	2394.27		
		70.00	0.72	71.83	28.73	12.89	58.60	4676.90	4676.90	1300.00		1300.00	37.00	7.34	12410.17	0.16	0.38	6.75	2.12	0.533			2.59	COLECTOR
PZ SALTO	"P30"																				2396.51	2391.68		
PZ SALTO	"P30"																				2396.51	2389.68		
		61.82	1.16	72.99	29.20	12.89	58.60	4752.43	4752.43	1300.00		1300.00	63.00	9.58	16193.74	0.11	0.29	8.42	2.75	0.434			3.89	COLECTOR
PZ SALTO	"P31"																				2388.12	2385.79		
PZ SALTO	"P31"																				2388.12	2383.79		
		30.86	0.00	72.99	29.20	13.00	58.60	4752.43	4752.43	1300.00		1300.00	114.80	12.93	21860.10	0.04	0.22	10.70	3.69	0.342			3.54	COLECTOR
PZ SALTO	"P32"																				2384.27	2382.25		
PZ IMPAC	"P32"																				2384.27	2380.25		
		15.54	0.00	72.99	29.20	13.04	58.60	4752.43	4752.43	1300.00		1300.00	133.71	13.96	23591.54	0.02	0.20	11.34	3.98	0.322			2.08	COLECTOR
PZ IMPAC	"P33"																				2383.43	2380.17		
		6.29	0.00	72.99	29.20	13.06	58.60	4752.43	4752.43	1300.00		1300.00	13.20	4.39	7412.48	0.02	0.64	4.68	1.29	0.782			0.08	COLECTOR
DESCARGA	"P34D"																				2382.52	2380.08		

# **ANEXO 7**

## **Hoja de cálculo diseño alcantarillado Combinado**

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO  
ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

c= 0.40 Dotaci= 150 lts/hb/día n PL 0.010  
Densid= 50 hb/ha n TU 0.013  
Estación= Tola n COL 0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO			A R E A S (Ha)				AGUAS LLUVIAS (L/S)			AGUAS SERVIDAS (L/S)						CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERÍA										COTAS		DESNIV	TUB.		
CALLE	POZO Nº	LONGIT mts	A R E A S (Ha)				TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Qp	POBLA ACUMU Pac	AGUAS SERVID Qas	FACT M	CAUDAL SANITAR Qd	CAUDAL INDUST. QI	CAUDAL CON ERR QCE	CAUDAL INFILTR QINF	DISEÑO l/s Qd	D o S = B x H (m)		J o/oo	TUBERIA LLENA		TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE	
			PARC.	ACUM. Ac	A°C	A IND. ACUM												V m/s	Q l/s	Qd/Q	Vdiseño m/s	Vminima m/s		Calado m								
MANUEL BURBANO	"Pext"	80.00	0.61	0.61	0.24		12.00	60.07	40.72	30.50	0.04	4.00	0.15	0.00	0.06	0.03	40.96		300		30.00	2.37	167.49	0.56	0.24	2.01	0.68	0.073	2432.15	2430.40	2.40	HS2
	"P0"	47.92	0.27	0.88	0.35		12.56	59.14	57.82	44.00	0.05	4.00	0.21	0.00	0.09	0.04	58.17		300		30.00	2.37	167.49	0.34	0.35	2.15	0.68	0.104	2430.48	2428.00	1.44	HS2
	"P1"	13.88	0.04	0.92	0.37		12.90	58.59	59.89	46.00	0.06	4.00	0.22	0.00	0.09	0.05	60.26		300		30.00	2.37	167.49	0.10	0.36	2.16	0.68	0.108	2429.90	2426.56	0.42	HS2
	"P2"																															
CALLE B	"PB5"	54.18	1.99	1.99	0.80		12.00	60.07	132.83	99.50	0.12	4.00	0.48	0.00	0.20	0.10	133.61		400		10.00	1.66	208.26	0.54	0.64	1.77	0.49	0.257	2429.55	2426.15		
	"PB4"	67.28	1.45	3.44	1.38		12.54	59.16	226.14	172.00	0.21	4.00	0.84	0.00	0.34	0.17	227.49		450		10.00	1.79	285.11	0.63	0.80	2.02	0.53	0.359	2431.23	2429.43	0.54	HS2
	"PB3"	72.72	1.56	5.00	2.00		13.17	58.16	323.13	250.00	0.30	4.00	1.22	0.00	0.50	0.25	325.10		600		4.93	1.52	431.18	0.79	0.75	1.70	0.45	0.452	2431.03	2428.89	0.67	HS2
	"PB2"	60.00	1.02	6.02	2.41		13.97	56.95	380.94	301.00	0.37	4.00	1.46	0.00	0.60	0.30	383.31		600		7.50	1.88	531.75	0.53	0.72	2.08	0.56	0.433	2431.61	2428.22	0.36	HS2
	"PB1"	61.00	0.25	6.27	2.51		14.50	56.17	391.34	313.50	0.38	4.00	1.52	0.00	0.63	0.31	393.81		600		20.70	3.12	883.41	0.33	0.45	2.98	0.91	0.267	2431.11	2427.86	0.45	HS2
	"P2"																															
CONTINUA	"P2"	31.67	0.16	7.35	2.94		14.50	56.17	458.75	367.50	0.45	4.00	1.79	0.00	0.74	0.37	461.64		600		8.00	1.94	549.30	0.27	0.84	2.20	0.58	0.504	2429.55	2426.15	0.25	HS2
MANUEL BURBANO	"P3"	77.71	0.66	8.01	3.20		14.77	55.79	496.49	400.50	0.49	4.00	1.95	0.00	0.80	0.40	499.64		600		10.00	2.17	614.01	0.60	0.81	2.46	0.65	0.488	2429.04	2425.89	0.78	HS2
	"P4"	80.00	0.62	8.63	3.45		15.36	54.96	526.97	431.50	0.52	4.00	2.10	0.00	0.86	0.43	530.36		600		48.81	4.80	1356.53	0.28	0.39	4.44	1.39	0.235	2427.34	2425.12	3.90	HS3
	"P5"	73.57	0.24	8.87	3.55		15.64	54.58	537.90	443.50	0.54	4.00	2.16	0.00	0.89	0.44	541.39		600		40.00	4.34	1228.02	0.28	0.44	4.13	1.26	0.265	2423.51	2421.21	2.94	HS3
	"P6"																															
PASAJE A	"PA18"	80.00	5.37	5.37	2.15		12.00	60.07	358.43	268.50	0.33	4.00	1.31	0.00	0.54	0.27	360.54		500		15.00	2.36	462.46	0.57	0.78	2.65	0.70	0.390	2421.54	2418.27	1.20	HS2
	"PA19"	80.00	1.18	6.55	2.62		12.57	59.13	430.33	327.50	0.40	4.00	1.59	0.00	0.66	0.33	432.91		500		20.00	2.72	534.00	0.49	0.81	3.07	0.81	0.405	2427.08	2425.08	1.60	HS2
	"PA20"	60.29	0.41	6.96	2.78		13.06	58.34	451.19	348.00	0.42	4.00	1.69	0.00	0.70	0.35	453.92		500		66.51	4.96	973.80	0.20	0.47	4.78	1.44	0.233	2426.68	2423.88	4.01	HS3
	"P6"																															
MANUEL BURBANO	"P6"	80.00	0.77	16.60	6.64		15.64	54.58	1006.67	830.00	1.01	4.00	4.03	0.00	1.66	0.83	1013.20		700		12.03	3.43	1320.46	0.39	0.77	3.85	1.02	0.537	2424.96	2422.28	0.96	PVC
	"P7"	80.00	1.16	17.76	7.10		16.03	54.06	1066.81	888.00	1.08	4.00	4.32	0.00	1.78	0.89	1073.79		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.72	3.27	0.88	0.577	2421.54	2418.27	0.60	PVC
	"P8"	80.00	1.22	18.98	7.59		16.48	53.48	1127.74	949.00	1.15	4.00	4.61	0.00	1.90	0.95	1135.20		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.76	3.32	0.88	0.610	2421.13	2416.71	0.60	PVC
	"P9"	80.00	1.24	20.22	8.09		16.93	52.90	1188.57	1011.00	1.23	4.00	4.91	0.00	2.02	1.01	1196.52		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.80	3.34	0.88	0.643	2420.84	2416.11	0.60	PVC
	"P10"	80.00	1.14	21.36	8.54		17.38	52.35	1242.33	1068.00	1.30	4.00	5.19	0.00	2.14	1.07	1250.73		800		7.50	2.96	1488.75	0.45	0.84	3.36	0.89	0.672	2419.96	2415.51	0.60	PVC
	"P11"	80.00	1.10	22.46	8.98		17.83	51.80	1292.70	1123.00	1.36	4.00	5.46	0.00	2.25	1.12	1301.53		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.76	3.82	1.02	0.606	2419.00	2414.91	0.80	PVC
	"P12"	80.00	1.13	23.59	9.44		18.22	51.34	1345.62	1179.50	1.43	4.00	5.73	0.00	2.36	1.18	1354.89		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.79	3.85	1.02	0.631	2418.47	2414.11	0.80	PVC
	"P13"	80.00	1.08	24.67	9.87		18.61	50.88	1394.79	1233.50	1.50	4.00	6.00	0.00	2.47	1.23	1404.49		800		10.00	3.42	1719.06	0.39	0.82	3.87	1.02	0.654	2418.07	2413.31	0.80	PVC
	"P14"	43.14	0.26	24.93	9.97		19.00	50.44	1397.17	1246.50	1.51	4.00	6.06	0.00	2.49	1.25	1406.97		850		9.00	3.38	1917.00	0.21	0.73	3.75	1.01	0.624	2416.03	2412.51	0.39	PVC
	"P15"	80.00	0.51	25.44	10.18		19.21	50.20	1418.99	1272.00	1.55	4.00	6.18	0.00	2.54	1.27	1428.98		850		15.00	4.36	2474.83	0.31	0.58	4.49	1.28	0.491	2415.76	2412.12	1.20	PVC
	"P16"	76.00	0.52	25.96	10.38		19.52	49.86	1438.20	1298.00	1.58	4.00	6.31	0.00	2.60	1.30	1448.40		850		15.00	4.36	2474.83	0.29	0.59	4.51	1.28	0.497	2413.30	2410.92	1.14	PVC
	"P17"	64.00	0.45	26.41	10.56	0.45	19.81	49.54	1453.79	1320.50																						

## DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO

### ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

C=	0.40	Dotaci=	150	lts/hb/día	n PL	0.010
		Densid=	50	hb/ha	n TU	0.013
Estación=	Tola				n COL	0.015



DESCRIPCION DEL TRAMO							AGUAS LLUVIAS (L/S)			AGUAS SERVIDAS (L/S)						CAUDAL	DISEÑO DE LA TUBERÍA									COTAS		DESNIV	TUB.			
CALLE	POZO Nº	LONGIT  mts	A R E A S   (Ha) PARC. ACUM. Ac       A°C        ACUM				TIEMPO CON. min	INTENS I mm/hora	CAUDAL PLUVIAL Q <sub>p</sub>	POBLA ACUMU P <sub>ac</sub>	AGUAS SERVID Q <sub>as</sub>	FACT M	CAUDAL SANITAR Q <sub>d</sub>	CAUDAL INDUST. QI	CAUDAL CON ERR QCE	CAUDAL INFILTR QINF	DISEÑO l/s Q <sub>d</sub>	S = D o B x H(m) / s	J o/o	TUBERIA LLENA V m/s	Q l/s	TIEMPO FLUJO L/60V	DATOS HIDRAULICOS Qd/Q Vdiseño m/s Vmínima m/s Calado m				TERRENO	PROYECTO	TRAMO m	CLASE		
	"P21"																											2408.37	2405.91			
PASAJE A	"PA18"																											2427.08	2425.08			
		71.00	1.53	1.53	0.61		12.00	60.07	102.12	76.50	0.09	4.00	0.37	0.00	0.15	0.08	102.72		300		75.00	3.75	264.83	0.32	0.39	3.46	1.08	0.116			5.32	HS2
	"PA17"						12.32	59.54	232.87	176.00	0.21	4.00	0.86	0.00	0.35	0.18	234.26		450		10.00	1.79	285.11	0.74	0.82	2.03	0.53	0.370			0.80	HS2
	"PA16"																											2421.68	2418.96			
		80.00	1.12	4.64	1.86		13.06	58.34	300.76	232.00	0.28	4.00	1.13	0.00	0.46	0.23	302.59		450		27.90	2.99	476.22	0.45	0.64	3.18	0.88	0.286			2.23	HS2
	"PA15"																											2419.61	2416.72			
PASAJE C	"PC4"																											2424.25	2422.50			
		36.50	1.03	1.03	0.41		12.00	60.07	68.75	51.50	0.06	4.00	0.25	0.00	0.10	0.05	69.15		300		53.00	3.15	222.62	0.19	0.31	2.80	0.90	0.093			1.93	HS2
	"PC3"																											2422.74	2420.56			
		80.00	2.42	3.45	1.38		12.19	59.75	229.03	172.50	0.21	4.00	0.84	0.00	0.35	0.17	230.38		400		25.00	2.62	329.28	0.51	0.70	2.87	0.77	0.280			2.00	HS2
	"PC2"																											2420.46	2418.56			
		80.00	1.36	4.81	1.92		12.70	58.91	314.84	240.50	0.29	4.00	1.17	0.00	0.48	0.24	316.73		450		18.00	2.41	382.51	0.55	0.83	2.72	0.71	0.373			1.44	HS2
	"PC1"																											2419.77	2417.12			
		80.00	0.40	5.21	2.08		13.26	58.03	335.93	260.50	0.32	4.00	1.27	0.00	0.52	0.26	337.98		600		5.00	1.54	434.17	0.87	0.78	1.73	0.46	0.467			0.40	HS2
	"PA15"																											2419.61	2416.72			
PASAJE A	"PA15"																											2419.61	2416.72			
		65.15	0.90	10.75	4.30		13.26	58.03	693.13	537.50	0.65	4.00	2.61	0.00	1.08	0.54	697.36		700		18.50	3.27										

## DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO

### ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

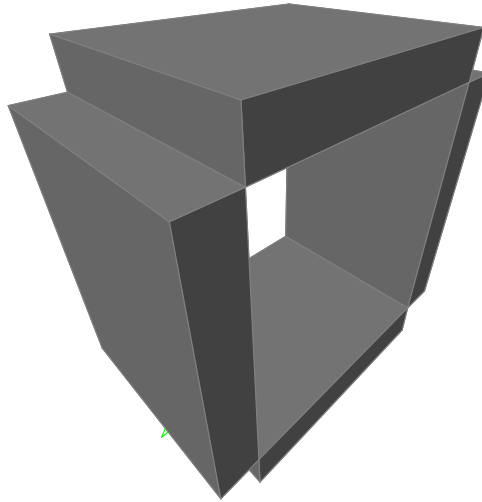
C=	0.40	Dotaci=	150	lts/hb/día	n PL	0.010
		Densid=	50	hb/ha	n TU	0.013
Estación=	Tola				n COL	0.015

[illegible]

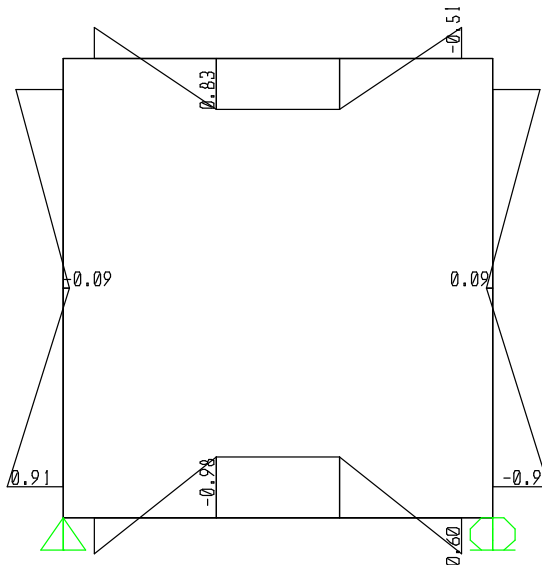
# **ANEXO 8**

## **Calculo estructural colector**

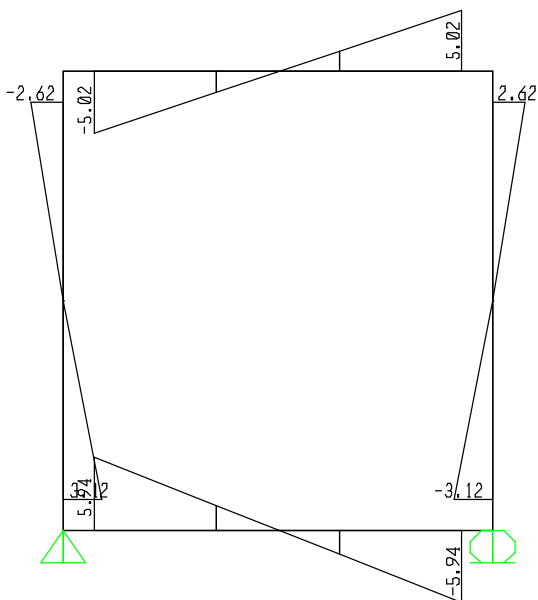
**COLECTOR 1.30x1.30m**



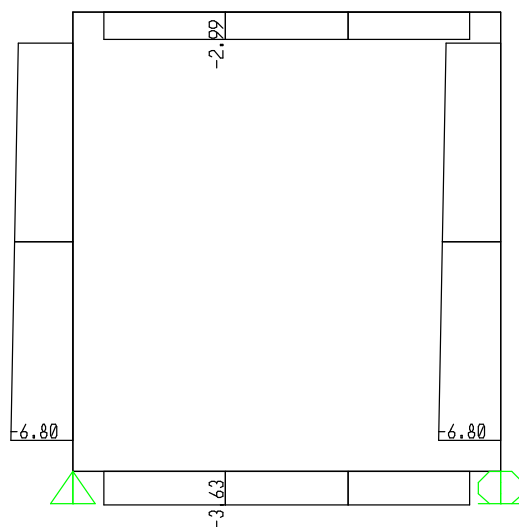
### ESQUEMA TRIDIMENSIONAL DEL COLECTOR



## MOMENTOS DE DISEÑO – PRIMER ESTADO DE CARGA

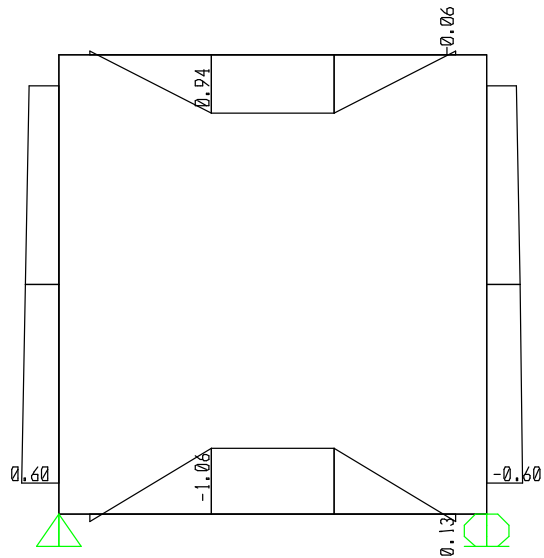


CORTANTES DE DISEÑO – PRIMER ESTADO DE CARGA

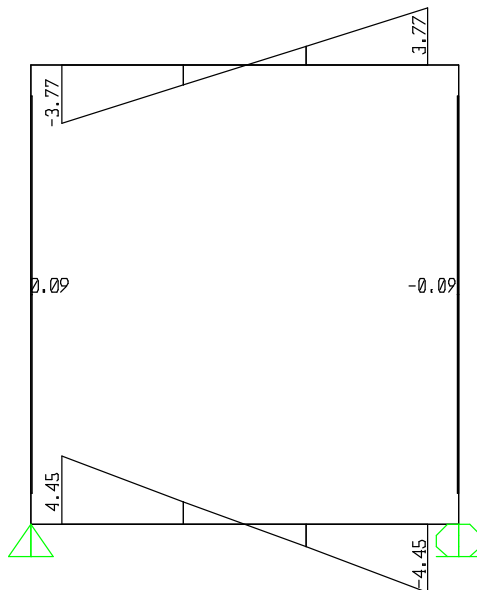


CARGA DE DISEÑO AXIAL- PRIMER ESTADO DE CARGA

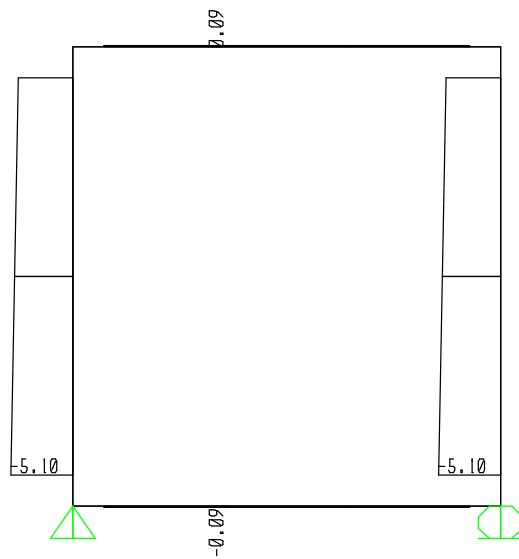




MOMENTOS DE DISEÑO – SEGUNDO ESTADO DE CARGA



CORTANTES DE DISEÑO – SEGUNDO ESTADO DE CARGA



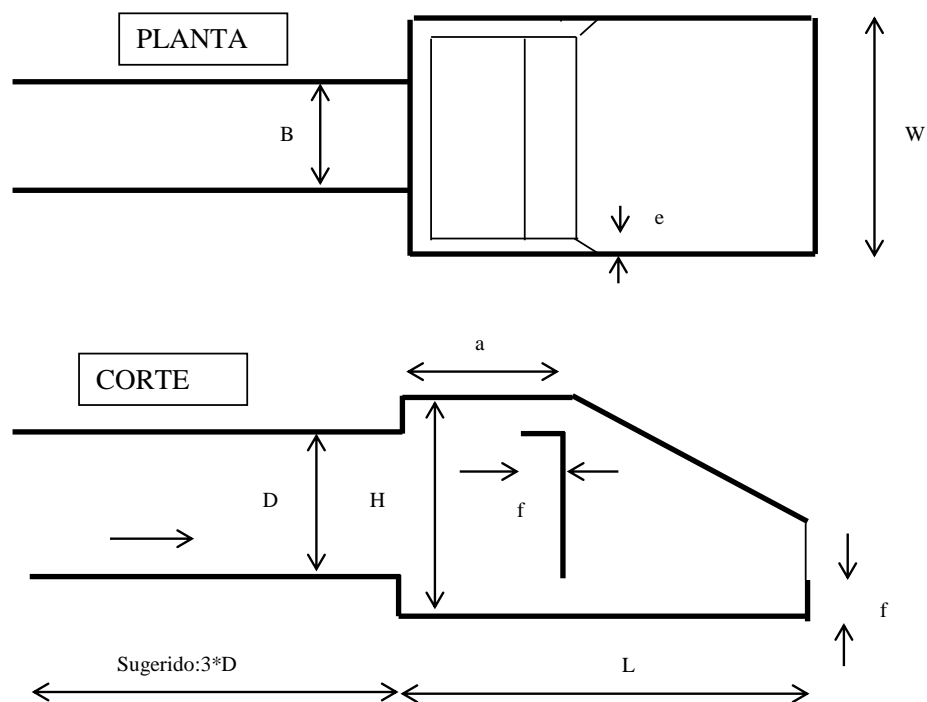
CARGA AXIAL DE DISEÑO – SEGUNDO ESTADO DE CARGA

# **ANEXO 9**

## **Diseño de la Descarga**

## ANEXO 9

### DISEÑO HIDRAULICO DE LA DESCARGA CON DISIPADOR DE IMPACTO



#### DATOS:

**D (m)= 1.30** sección del colector

**B (m)= 1.30** sección del colector

#### CALCULOS:

$$W = 2 \cdot D \qquad H = \frac{3 \cdot W}{4}$$

**W(m)= 2.60** **H (m)= 1.95**

$$e = \frac{W}{12} \qquad L = \frac{4 \cdot W}{3}$$

**e (m)= 0.22** **L (m)= 3.47**  
**e (m)= 0.25** **L (m)= 3.50**

$$a = \frac{W}{2} \qquad f = \frac{W}{6}$$

**a (m)= 1.3** **f (m)= 0.43**  
**f (m)= 0.45**

**Lsug (m)= 3.9**

# **ANEXO 10**

## **Diseño de la Planta de Tratamiento**

#### DATOS DE INGRESO

P (hab)=	3650.000	(Población de diseño)
TR (h)=	12.000	(Tiempo de retención)
DBO5 (mg/l)=	180.000	(Demanda Bioquímica de Oxígeno)
dneta (l/ha-día)=	150.000	(Dotación)
R=	0.700	(Coeficiente de retorno)
QI(l/s)=	2.466	(Caudal industrial)
QCE(l/s)=	7.297	(Caudal Conexiones erradas)
QINF(l/s)=	3.648	(Caudal Infiltración)

#### Calculo del caudal de diseño

$$Qd = \left[ \frac{dneta * P * R}{86400} \right]$$

Qd(l/s)=	4.436	(Caudal doméstico)
----------	-------	--------------------

$$QD = Qd + QI + QCE + QINF$$

QD(l/s)=	17.847	(Caudal aguas servidas)
QD(m3/h)=	64.248	(Caudal de diseño)

#### Volúmen del Reactor

$$Vr = QD * TR$$

Vr(m3)=	770.980
---------	---------

#### Altura del reactor

Para este tipo de Tratamiento se recomienda utilizar una altura que fluctue entre 4.0 y 4.5.

Hr(m)=	4.500	(adoptado)
--------	-------	------------

#### Area del reactor

$$Ar = \frac{Vr}{Hr}$$

Ar(m)=	171.329
Ar(m)=	175.200

Una vez obtenida el área del reactor podemos dimensionar la longitud y altura del reactor

Lr(m)=	17.520	(Longitud reactor)
ar(m)=	10.000	(Ancho reactor)

## CANAL DE DISTRIBUCIÓN

Se utilizará la formula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q(m <sup>3</sup> /s)=	Caudal de conducción
n=	Coefficiente de rugosidad
A(m <sup>2</sup> )=	Area mojada del canal
R=	Radio hidráulico
S=	Pendiente del fondo del canal

n=	0.013
S(%)=	1.000
QD(l/s)=	17.847
QD(m <sup>3</sup> /s)=	0.018

Reemplazando tenemos:

$$0.0178 = \frac{1}{0.013} * A * R^{\frac{2}{3}} * 0.01^{\frac{1}{2}}$$

$$A * R^{\frac{2}{3}} = 0.002314 \quad (1)$$

El área mojada en un canal es:

$$A = b * y \quad (2)$$

Donde:

b(m)=	ancho del canal
y(m)=	calado

adoptamos un valor de b

b(m)=	0.400
-------	-------

Radio Hidráulico:

$$R = \frac{A}{Pm} \quad (3)$$

Donde:

Pm(m)=	Perímetro mojado
--------	------------------

Tenemos:

$$R = \frac{b * y}{\quad} \quad (4)$$

$$b + (2 * y)$$

Reemplazando (2) y (4) en ecuación (1), tenemos:

$$b * y * \left( \frac{b * y}{b + (2 * y)} \right)^{\frac{2}{3}} = 0.002314$$

$$0.4 * y * \left( \frac{0.4 * y}{0.4 + (2 * y)} \right)^{\frac{2}{3}} = 0.002314 \quad (5)$$

Damos valores a y en ecuación (5)

y	valor
0.0390	0.001593
0.0420	0.001788
0.0500	0.002339
<b>0.0497</b>	<b>0.002314</b>

y(m)= 0.050

y(cm)= 4.97

Por motivos de seguridad del sistema de distribución en lo que se refiere a un posible desbordamiento, se adopta un calado de 20 cm.

y(cm)= **20.000** (Calado)

## ZONA DE DECANTACIÓN

### SEPARADOR:

Ancho de Abertura (Wa):

$$Aa = \frac{QD}{v}$$

Donde:

Aa(m2)= Area de abertura

v (m/h)= Velocidad de flujo (recomendada 4m/h)

v (m/h)= **4.000**

Aa(m2)= **16.062**

$$Wa = \frac{Aa}{Lr}$$

Wa(m)= 0.917

Al valor obtenido se le aplica un 30% como factor de seguridad:



**Wa(m)=** 1.192  
**Wa(m)=** 1.200

**Superficie humeda del separador (Ws)**

$$As = \frac{Q}{Cs}$$

Donde:

As(m2)= Area superficie húmeda  
 Cs(m/h)= Carga superficial

Para la carga superficial, el ex IEOS recomienda valores entre 0.70 - 1.50

**Cs(m/h)= 1.100 (adoptado)**  
**Q(m3/h)= 64.248**

**As(m2)= 58.408**

**Ancho del sedimentador:**

$$Ws = \frac{As}{L}$$

**As(m2)= 58.408**  
**L(m)= 17.520**

**Ws(m)= 3.334**  
**Ws(m)= 3.800**

Para los valores del Angulo de la campana del separador, altura de campana, y la altura interna de la campana, el Ex IEOS recomienda los siguientes valores:

**Angulo de la campana del separador:**

**θ(°)= 40° - 65°**  
**θ(°)= 45.000 adoptado**

**Altura de campana:**

**Hg(m)= 1.0 - 1.5**  
**Hg(m)= 1.300 adoptado**

**Altura interna de la campana:**

**Hf(m)= 0.40 - 0.60**  
**Hf(m)= 0.600 adoptado**

Con estos valor se evitan obstrucciones en los tubos de gas por presencia de material flotante o espuma.

Ancho de los lodos de la campana:

$$Wg = \frac{Hg}{Tg \theta}$$

Hg(m)= 1.300

Wg(m)= 1.300 3.8

## ZONA DE LODOS

Caudal de lodos

$$Qld = Dld * P$$

Donde:

Qld(m3/día)= Caudal de lodos

Dld(l/hb/día)= Aporte de lodos

P(hab)= Población

Dld(l/hb/día)= 0.300 adoptado

P(hab)= 3650.000

Qld(l/día)= 1095.000

Qld(l/día)= 1.095

Volúmen de lodos

$$Vlodo = \left( \frac{P * Apl * Frd}{1000} \right) * tl$$

Donde:

P(hab)= 3650.000 (Población de diseño)

Apl(lt/hab\*día)= 0.767 (Aporte de lodos: recomendado 0.70 - 1.00)

Frd= 0.300 (Factor de reducción de lodos recomendado 0.3 - 0.5)

tl(días)= 30 Tiempo de limpieza de lodos

Vld(m3)= 25.200

Altura de lodos

$$Hld = \frac{Vld}{Ar}$$

Vld(m3)= 25.200

Ar(m)= 175.2

Hld(m)= 0.144

Hld(m)= 0.300

## ZONA DE DESINFECCIÓN

### Pendiente del sedimentador

S(%)= 20% - 30%  
S(%)= **25.00% adoptada**

### Altura Sedimentador

$$Hs = \frac{ar}{2} * S$$

ar(m)= 10.000 (Ancho de reactor)  
S(%)= 25.00%

**Hs(m)= 1.250**

### Altura total del reactor:

$$HT = Hg + Hf + Hld + Hs + 1.0m(seguridad)$$

Hg(m)= 1.300  
Hf(m)= 0.600  
Hld(m)= 0.300  
Hs(m)= 1.250

**HT(m)= 4.650**

## DISEÑO DEL LECHO DE LODOS

### Volúmen de lodos

$$Vlodo = \left( \frac{P * Apl * Frd}{1000} \right) * tl$$

Donde:  
P(hab)= 3650.000 (Población de diseño)  
Apl(lt/hab\*día)= 0.767 (Aporte de lodos: recomendado 0.70 - 1.00)  
Frd= 0.300 (Factor de reducción de lodos recomendado 0.3 - 0.5)  
tl(días)= 30.000 (tiempo de limpieza)

**Vlodo(m3)= 25.200**

### Volúmen de sólidos

$$Vsol = Vlodo * Cs$$

Donde:

Cs(%)= 10.00% (Contenido de sólido)

Vsol(m3/mes) 2.520

Obtenido el Volúmen, dimensionamos 2 lechos de secado con los siguientes datos:

Ancho lecho:

al(m)= 6.000

Longitud lecho:

LI(m)= 7.000

Altura lecho:

Hld(m)= 0.300

#### RESUMEN

(Longitud reactor)	Lr(m)=	17.520
(Ancho reactor)	ar(m)=	10.000
Area del reactor	Ar(m)=	175.200
Altura total del reactor:	HT(m)=	4.650
Altura de campana:	Hg(m)=	1.300
Altura interna de la campana:	Hf(m)=	0.600
Ancho de los lodos de la campana:	Wg(m)=	1.300
Ancho de Abertura (Wa):	Wa(m)=	1.200
Ancho del separador (Wf):	Wf(m)=	0.600
Angulo de la campana del separador:	$\theta(^{\circ})$ =	45.000
Altura de lodos	Hld(m)=	0.300
altura de seguridad	fs(m)	1.200
Altura Sedimentador	Hs(m)=	1.250
Pendiente longitudinal sedimentador	P(%)	0.010
Pendiente transversal sedimentador	S(%)	0.250
Volúmen del Reactor	Vr(m3)=	770.980
Ancho lecho:	al(m)=	6.000
Longitud lecho:	LI(m)=	7.000
Altura lecho:	Hld(m)=	0.300

#### DISEÑO DEL TANQUE DE DESINFECCIÓN

Tiempo de Contacto:

Plantas de desechos domésticos	15	min
Desechos Industriales u hospitalarios	30	min

tc (min)= 15.000 adoptado

tc (s)= 900.000

Volúmen del tanque:

$$Vt = QD * tc$$

QD(l/s)=	17.847	(Caudal de diseño)
tc (s)=	900.000	

Vt(m3)=	16062.088
<b>Vt(m3)=</b>	<b>16.062</b>

Obtenido el Volúmen, dimensionamos el tanque:

**Ancho tanque:**

at(m)=	2.500
--------	-------

**Longitud tanque:**

Lt(m)=	2.800
--------	-------

**Altura tanque:**

Ht(m)=	2.295
--------	-------

**Velocidad ingreso agua:**

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{2}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

Datos:

D(mm)=	200.000	(Diámetro tubería)
n=	0.011	(Rugosidad)
S(%)=	1.00%	(Pendiente)
d(m)=	0.600	(Recorrido del agua)

**Radio hidráulico:**

$$R = \frac{D}{4}$$

R(mm)=	50.000
<b>R(m)=</b>	<b>0.050</b>

Reemplazando valores en ecuación (6), tenemos:

<b>Vi(m/s)=</b>	<b>1.234</b>
-----------------	--------------

**Tiempo de recorrido:**

$$t = \frac{Vi}{d}$$

$$t(s)= 2.056$$

**Velocidad salida agua:**

$$Vs = u * (2 * g * h)^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Donde:

u= Coeficiente de velocidad (0.60 - 0.66)  
h(m)= altura de orificio (0.60m)

u= **0.630 adoptado**  
h(m)= **0.600**

Reemplazando en ecuación (7), tenemos:

$$Vs(m/s)= 2.162$$

**Pérdida de carga:**

$$Dh = Ht - H2$$

$$Ht(m)= 2.295 \quad (\text{Altura tanque})$$

$$Dh = 2.294 - H2 \quad (8)$$

Utilizamos la ecuación de Bernoulli:

$$H1 + \frac{V1^2}{2 * g} + \frac{P1}{Y} = H2 + \frac{V2^2}{2 * g} + \frac{P2}{Y}$$

$$Ht = H1 + \frac{Vi^2}{2 * g}$$

$$H2 = Ht + \frac{Vs^2}{2 * g} \quad (9)$$

Reemplazando valores en ecuación (9) se obtiene:

$$H2(m)= 2.056 \quad (\text{Altura salida tanque})$$

$$Dh(m)= 0.238$$

**Cantidad de hipoclorito de calcio**

Para el presente estudio tomaremos el valor de:

$$Dcl(mg/l)= 6.000 \quad (\text{Dosificación de Cloro según cuadro 6.2})$$

**Cantidad de Cloro**

$$Cl = QD * Dcl$$

$$QD(l/s) = 17.847$$

$$Cl(mg/s) = 107.081$$

$$Cl(Kg/día) = 9.252$$

Cantidad de hipoclorito:

$$Ca(ClO)_2 = \frac{Cl}{70\%}$$

$$Ca(ClO)_2 (kg/día) = 13.217$$

Concentración Hipoclorito de Calcio:

$$Con = \frac{Msoluto}{Msolvente} * 100 \quad (10)$$

$$Msolvente = v * \delta_{H_2O} \quad (11)$$

Donde:

$Msoluto(Kg/día) =$	<b>13.217</b>	(Masa del soluto)
$V(m^3) =$	<b>0.450</b>	(Volumen hipoclorador)
$\delta_{H_2O}(Kg/m^3) =$	<b>1000.000</b>	(Densidad del agua)

Reemplazando (11) en (10), se tiene:

$$Con = \frac{Msoluto}{v * \delta_{H_2O}} * 100$$

$$Con = 2.937$$

#### RESUMEN

Volúmen del tanque:	Vt(m <sup>3</sup> )=	16.062
Ancho tanque:	at(m)=	2.500
Longitud tanque:	Lt(m)=	2.800
Altura tanque:	Ht(m)=	2.295
Altura salida tanque:	H2(m)=	2.056
Altura de orificio:	h(m)=	0.600

# **ANEXO 11**

## **Estimación de los volúmenes de obra**



**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
<b>M2</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				
191.00	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	600.00	4.89	2,932.08
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	500.00	3.32	1,658.16
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	100.00	1.00	99.74
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	500.00	0.33	164.89
166.00	EMPATE A TUBERIA MORTERO 1:3	u	80.00	5.85	468.19
167.00	EMPATE A COLECTOR MORTERO 1:3	u	20.00	8.73	174.65
93.00	CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50m CON TAPA H.A.	u	100.00	130.13	13,012.70
112.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 150mm (MAT. TRAN.INST)	m	560.00	5.17	2,894.47
113.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 200mm (MAT. TRAN.INST)	m	140.00	6.52	912.73
<b>M3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
192.00	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m	5,116.40	1.06	5,435.15
191.00	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	100.00	4.89	488.68
94.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0,00-2,75m (TIERRA)	m3	9,376.78	1.88	17,660.23
97.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2,76-3,99m (EN TIERRA)	m3	1,197.50	2.26	2,706.45
99.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=4,00-6,00m (EN TIERRA)	m3	463.10	3.22	1,490.22
103.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H>6,00m (EN TIERRA)	m3	41.19	4.25	174.99
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	10,724.10	3.32	35,564.55
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	354.47	1.00	353.53
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	1,772.35	0.33	584.49
109.00	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	4,011.79	0.95	3,815.07
108.00	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	1,200.00	5.60	6,719.10
<b>M4</b>	<b>TUBERIAS</b>				
114.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 250mm (MAT. TRAN.INST)	m	5,015.00	9.41	47,168.00
<b>M5</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN</b>				
137.00	POZO REVISION H.S. H=1,26- 1,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	10.00	462.73	4,627.34
138.00	POZO REVISION H.S. H=1,76- 2,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	20.00	521.08	10,421.66
139.00	POZO REVISION H.S. H=2,26-2,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	10.00	567.96	5,679.56
140.00	POZO REVISION H.S. H=2,76-3,25 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	12.00	624.28	7,491.41
141.00	POZO REVISION H.S. H=3,26- 3,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	7.00	677.95	4,745.67
142.00	POZO REVISION H.S. H=3,76 - 4,25m (TAPA,CERCO Y PELDAÑOS)	u	5.00	787.63	3,938.16
143.00	POZO REVISION H.S. H=4,26 - 4,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	2.00	787.63	1,575.26
144.00	POZO REVISION H.S. H=4,76 -5,25m (TAPA,CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	843.02	843.02
146.00	POZO REVISION H.S. H=5,76 - 6,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	949.18	949.18
147.00	POZO REVISION H.S. H=6,25 -6,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	1,002.80	1,002.80
148.00	POZO REVISION H.S. H=6,76 -7,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	1,058.19	1,058.19
<b>M6</b>	<b>POZOS DE SALTO P21</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	891.02	1.80	1,600.31
193.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO POZO DE REVISIÓN	m2	12.44	5.66	70.43
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	56.16	10.05	564.33
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	7.63	117.94	899.87
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.75	102.93	77.20
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	12.00	10.41	124.92
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	17.00	5.07	86.16
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	1.00	170.02	170.02
<b>M7</b>	<b>POZOS DE SALTO PA15</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	614.63	1.80	1,103.90
193.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO POZO DE REVISIÓN	m2	12.45	5.66	70.49
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	32.88	10.05	330.40
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	5.28	117.94	622.71
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.75	102.93	77.20
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	12.00	10.41	124.92
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	11.00	5.07	55.75
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	1.00	170.02	170.02
<b>M8</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				
185.00	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u	50.00	15.84	792.00
186.00	ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEY	m2	30.00	77.43	2,323.01
187.00	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	80.00	20.40	1,632.00
184.00	PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2 m ANCHO	m	20.00	20.48	409.63
<b>M9</b>	<b>TRABAJOS VARIOS</b>				
172.00	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	50.00	0.97	48.42
182.00	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	25.00	55.82	1,395.60
173.00	DESALOJO DE ESCOMBROS	m3	500.00	5.27	2,635.20
179.00	DESEMPEDRADO	m2	2,264.88	1.31	2,974.97
180.00	EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)	m2	452.98	7.70	3,489.21
181.00	REEMPEDRADO (MAT. EXISTENTE)	m2	1,811.90	3.50	6,335.76

**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
183.00	REPARACION CONEXIÓN DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE	u	100.00	8.24	823.56
	<b>SUMATORIA</b>				<b>215,818.30</b>

**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO PLUVIAL**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
<b>M1</b>	<b>SUMIDEROS</b>				
191	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	630.00	4.89	3078.69
90	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	540.00	3.32	1790.81
91	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	90.00	1.00	89.76
92	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	450.00	0.33	148.40
113	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 200mm (MAT.TRAN.INST)	m	630.00	6.52	4107.29
171	SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJE)	u	90.00	144.48	13002.77
168	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	90.00	8.73	785.91
<b>M3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
192.00	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m	5,142.05	1.06	5,462.40
191.00	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	100.00	4.89	488.68
94.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0,00-2,75m (TIERRA)	m3	17,752.78	1.88	33,435.59
97.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2,76-3,99m (EN TIERRA)	m3	3,343.55	2.26	7,556.69
99.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=4,00-6,00m (EN TIERRA)	m3	1,629.78	3.22	5,244.50
103.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H>6,00m (EN TIERRA)	m3	278.00	4.25	1,181.06
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	19,562.68	3.32	64,876.11
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	3,441.42	1.00	3,432.32
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	17,207.10	0.33	5,674.63
109.00	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	3,411.85	0.95	3,244.55
108.00	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	1,200.00	5.60	6,719.10
<b>M4</b>	<b>TUBERIAS</b>				
102.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 300mm (MAT. TRAN. INST)	m	491.84	14.32	7,041.21
101.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 350mm (MAT. TRAN. INST)	m	78.65	17.69	1,391.20
115.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 400mm (MAT.TRAN.INST)	m	131.41	20.91	2,747.15
116.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 450mm (MAT.TRAN.INST)	m	301.73	21.88	6,602.09
117.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 500mm (MAT.TRAN.INST)	m	235.83	28.30	6,674.71
118.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 600mm (MAT.TRAN.INST)	m	373.72	36.82	13,761.61
121.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 350mm (MAT.TRAN.INST)	m	78.69	18.86	1,484.44
122.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 400mm (MAT.TRAN.INST.)	m	78.79	21.55	1,698.17
123.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 450mm (MAT.TRAN.INST)	m	78.43	24.28	1,904.34
124.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 500mm (MAT.TRAN.INST)	m	59.02	29.62	1,748.35
125.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 600mm (MAT.TRAN.INST)	m	150.67	44.50	6,705.31
127.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 700 mm	m	297.18	72.24	21,468.49
128.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 800mm	m	157.04	93.16	14,629.75
129.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 900mm	m	108.49	111.37	12,082.37
194.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)	m	78.11	108.24	8,454.58
195.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 800MM (MAT.TRAN.INST)	m	546.72	144.64	79,079.69
196.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)	m	453.59	155.81	70,672.85
135.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1050 mm (MAT.TRAN.INST)	m	233.25	296.31	69,114.26
133.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1100 mm (MAT.TRAN.INST)	m	324.82	348.80	113,298.23
136.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1200mm (MAT.TRAN.INST)	m	500.15	397.78	198,949.95
<b>M5</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B1</b>				
137.00	POZO REVISION H.S. H=1,26- 1,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	3.00	462.73	1,388.20
138.00	POZO REVISION H.S. H=1,76- 2,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	10.00	521.08	5,210.83
139.00	POZO REVISION H.S. H=2,26-2,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	7.00	567.96	3,975.69
140.00	POZO REVISION H.S. H=2,76-3,25 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	4.00	624.28	2,497.14
141.00	POZO REVISION H.S. H=3,26- 3,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	4.00	677.95	2,711.81
142.00	POZO REVISION H.S. H=3,76 - 4,25m (TAPA,CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	787.63	787.63
<b>M6</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B2</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	8,148.00	1.80	14,634.18
156.00	HORMIGON SIMPLE fc=210kg/cm2	m3	109.82	113.36	12,449.42
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	4.75	102.93	488.94
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	686.91	10.05	6,902.46
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	126.00	10.41	1,311.66
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	155.00	5.07	785.53
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	21.00	170.02	3,570.45
<b>M7</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B3</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	1,329.00	1.80	2,386.95
156.00	HORMIGON SIMPLE fc=210kg/cm2	m3	20.41	113.36	2,313.72
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.86	102.93	88.52
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	112.35	10.05	1,128.96
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	15.00	10.41	156.15
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	20.00	5.07	101.36
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	3.00	170.02	510.06
<b>M8</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B4</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	4,008.00	1.80	7,198.55
156.00	HORMIGON SIMPLE fc=210kg/cm2	m3	62.00	113.36	7,028.45

**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO PLUVIAL**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f <sub>c</sub> =140kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2.83	102.93	291.31
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	338.64	10.05	3,402.84
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	40.00	10.41	416.40
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	88.00	5.07	445.98
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	8.00	170.02	1,360.17
<b>M9</b>	<b>COLECTOR S=1.30 X 1.30 m L= 247.08m</b>				
152.00	ACERO REFUERZO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	17,553.34	1.80	31,526.61
157.00	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	288.07	117.94	33,974.37
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f <sub>c</sub> =140kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	36.01	102.93	3,706.68
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	1,752.45	10.05	17,609.60
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	576.15	10.41	5,997.72
<b>M10</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN COLECTOR TIPO ESPC</b>				
152.00	ACERO REFUERZO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	290.24	1.80	521.28
157.00	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	6.43	117.94	758.34
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	58.86	10.05	591.46
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	10.00	10.41	104.10
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	36.00	5.07	182.45
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	2.00	170.02	340.04
<b>M11</b>	<b>POZOS ESPECIALES TIPO COLECTOR (PA3-PA4-PE5-P27)</b>				
152.00	ACERO REFUERZO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	2,845.11	1.80	5,109.94
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	227.13	10.05	2,282.37
157.00	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	60.87	117.94	7,178.57
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f <sub>c</sub> =140kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	4.47	102.93	459.99
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	20.00	10.41	208.20
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	69.00	5.07	349.69
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	4.00	170.02	680.09
<b>M12</b>	<b>POZOS DE SALTO (P21-P24-P25-P32-P30-P31)</b>				
152.00	ACERO REFUERZO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	7,908.56	1.80	14,204.14
193.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO POZO DE REVISIÓN	m <sup>2</sup>	38.31	5.66	216.87
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	377.66	10.05	3,794.91
157.00	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	143.72	117.94	16,950.00
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f <sub>c</sub> =140kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	30.49	102.93	3,138.48
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	76.00	10.41	791.16
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	80.00	5.07	405.44
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	5.00	170.02	850.11
<b>M14</b>	<b>DESCARGA</b>				
152.00	ACERO REFUERZO f <sub>y</sub> =4200kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	684.04	1.80	1,228.57
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m <sup>2</sup>	30.00	10.05	301.46
157.00	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	8.93	117.94	1,053.09
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f <sub>c</sub> =140kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.60	102.93	61.76
197.00	EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m <sup>3</sup>	40.00	4.76	190.52
198.00	EXCAVACIÓN A MÁQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m <sup>3</sup>	10.00	1.70	16.95
175.00	GAVION TRIPLE TORSION. GALVANIZADO (INC. PIEDRA)	m <sup>3</sup>	8.00	46.12	368.95
<b>M15</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				
185.00	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u	50.00	15.84	792.00
186.00	ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYEN	m <sup>2</sup>	30.00	77.43	2,323.01
187.00	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	80.00	20.40	1,632.00
184.00	PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2 m ANCHO	m	20.00	20.48	409.63
<b>M16</b>	<b>TRABAJOS VARIOS</b>				
172.00	DESBROCE Y LIMPIEZA	m <sup>2</sup>	100.00	0.97	96.85
182.00	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m <sup>2</sup>	25.00	55.82	1,395.60
173.00	DESALOJO DE ESCOMBROS	m <sup>3</sup>	500.00	5.27	2,635.20
179.00	DESEMPEDRADO	m <sup>2</sup>	3,540.48	1.31	4,650.49
180.00	EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)	m <sup>2</sup>	708.10	7.70	5,454.36
181.00	REEMPEDRADO (MAT. EXISTENTE)	m <sup>2</sup>	2,832.38	3.50	9,904.11
183.00	REPARACION CONEXIÓN DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE	u	100.00	8.24	823.56
<b>SUMATORIA</b>					<b>1,068,642.09</b>

**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
<b>M1</b>	<b>SUMIDEROS</b>				
191	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	630.00	4.89	3078.69
90	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	540.00	3.32	1790.81
91	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	90.00	1.00	89.76
92	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	450.00	0.33	148.40
113	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 200mm (MAT.TRAN.INST)	m	630.00	6.52	4107.29
171	SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJE)	u	90.00	144.48	13002.77
168	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	90.00	8.73	785.91
<b>M2</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				
191.00	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	600.00	4.89	2,932.08
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	500.00	3.32	1,658.16
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	100.00	1.00	99.74
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	500.00	0.33	164.89
166.00	EMPATE A TUBERIA MORTERO 1:3	u	40.00	5.85	234.10
167.00	EMPATE A COLECTOR MORTERO 1:3	u	20.00	8.73	174.65
169.00	EMPATE A TUBERIA PLASTICA	u	40.00	7.75	310.11
93.00	CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50m CON TAPA H.A.	u	100.00	130.13	13,012.70
132.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 160 mm (MAT.TRAN.INST)	m	280.00	9.51	2,663.35
112.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 150mm (MAT. TRAN.INST)	m	280.00	5.17	1,447.24
113.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 200mm (MAT.TRAN.INST)	m	140.00	6.52	912.73
164.00	SILLA YEE 1000 X 160 mm (MAT/TRAN/INST)	u	15.00	41.88	628.17
165.00	SILLA YEE 1035X 160 mm (MAT/TRAN/INST)	u	5.00	41.47	207.36
170.00	SILLA YEE 1245 X 160mm (MAT/TRANS/INST)	u	20.00	46.35	927.01
<b>M3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
192.00	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m	5,171.30	1.06	5,493.47
191.00	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	100.00	4.89	488.68
94.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0,00-2,75m (TIERRA)	m3	17,781.67	1.88	33,490.00
97.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2,76-3,99m (EN TIERRA)	m3	3,288.73	2.26	7,432.79
99.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=4,00-6,00m (EN TIERRA)	m3	1,529.20	3.22	4,920.84
103.00	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H>6,00m (EN TIERRA)	m3	251.38	4.25	1,067.96
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	19,387.24	3.32	64,294.29
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	3,463.73	1.00	3,454.57
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	17,318.65	0.33	5,711.41
109.00	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	3,450.14	0.95	3,280.96
108.00	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	1,500.00	5.60	8,398.87
<b>M4</b>	<b>TUBERIAS</b>				
114.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 250mm (MAT.TRAN.INST)	m	28.55	9.41	268.52
102.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 300mm (MAT. TRAN. INST)	m	491.84	14.32	7,041.21
101.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 350mm (MAT. TRAN. INST)	m	78.65	17.69	1,391.20
115.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 400mm (MAT.TRAN.INST)	m	131.41	20.91	2,747.15
116.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 450mm (MAT.TRAN.INST)	m	301.73	21.88	6,602.09
117.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 500mm (MAT.TRAN.INST)	m	235.83	28.30	6,674.71
118.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 600mm (MAT.TRAN.INST)	m	373.72	36.82	13,761.61
121.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 350mm (MAT.TRAN.INST)	m	78.69	18.86	1,484.44
122.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 400mm (MAT.TRAN.INST.)	m	78.79	21.55	1,698.17
123.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 450mm (MAT.TRAN.INST)	m	78.43	24.28	1,904.34
124.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 500mm (MAT.TRAN.INST)	m	59.02	29.62	1,748.35
125.00	TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 600mm (MAT.TRAN.INST)	m	150.67	44.50	6,705.31
127.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 700 mm	m	297.18	72.24	21,468.49
128.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 800mm	m	157.04	93.16	14,629.75
129.00	TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 900mm	m	108.49	111.37	12,082.37
194.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)	m	78.11	108.24	8,454.58
195.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 800MM (MAT.TRAN.INST)	m	546.72	144.64	79,079.69
196.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)	m	453.59	155.81	70,672.85
135.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1050 mm (MAT.TRAN.INST)	m	233.25	296.31	69,114.26
133.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1100 mm (MAT.TRAN.INST)	m	324.82	348.80	113,298.23
136.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1200mm (MAT.TRAN.INST)	m	500.15	397.78	198,949.95
<b>M5</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B1</b>				
137.00	POZO REVISION H.S. H=1,26- 1,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	4.00	462.73	1,850.94
138.00	POZO REVISION H.S. H=1,76- 2,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	10.00	521.08	5,210.83
139.00	POZO REVISION H.S. H=2,26-2,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	7.00	567.96	3,975.69
140.00	POZO REVISION H.S. H=2,76-3,25 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	4.00	624.28	2,497.14
141.00	POZO REVISION H.S. H=3,26- 3,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)	u	4.00	677.95	2,711.81
142.00	POZO REVISION H.S. H=3,76 - 4,25m (TAPA,CERCO Y PELDAÑOS)	u	1.00	787.63	787.63
<b>M6</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B2</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	8,148.00	1.80	14,634.18
156.00	HORMIGON SIMPLE fc=210kg/cm2	m3	109.82	113.36	12,449.42

**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	4.75	102.93	488.94
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	686.91	10.05	6,902.46
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	126.00	10.41	1,311.66
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	155.00	5.07	785.53
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	21.00	170.02	3,570.45
<b>M7</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B3</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	1,329.00	1.80	2,386.95
156.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	20.41	113.36	2,313.72
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	0.86	102.93	88.52
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	112.35	10.05	1,128.96
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	15.00	10.41	156.15
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	20.00	5.07	101.36
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	3.00	170.02	510.06
<b>M8</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN TIPO B4</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	4,008.00	1.80	7,198.55
156.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=210\text{kg/cm}^2$	m3	62.00	113.36	7,028.45
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	2.83	102.93	291.31
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	338.64	10.05	3,402.84
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	40.00	10.41	416.40
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	88.00	5.07	445.98
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	8.00	170.02	1,360.17
<b>M9</b>	<b>COLECTOR S=1.30 X 1.30 m L= 247.08m</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	18,066.80	1.80	32,448.80
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	296.50	117.94	34,968.59
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	37.06	102.93	3,814.76
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	1,803.71	10.05	18,124.69
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	593.00	10.41	6,173.13
<b>M10</b>	<b>POZOS DE REVISIÓN COLECTOR TIPO ESPC</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	402.45	1.80	722.82
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	8.00	117.94	943.50
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	68.43	10.05	687.62
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	20.00	10.41	208.20
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	50.00	5.07	253.40
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	4.00	170.02	680.09
<b>M11</b>	<b>POZOS ESPECIALES TIPO COLECTOR (PA3-PA4-PE5-P27-P29)</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	4,007.37	1.80	7,197.41
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	336.12	10.05	3,377.48
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	86.75	117.94	10,231.40
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	5.80	102.93	596.51
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	25.00	10.41	260.25
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	69.00	5.07	349.69
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	5.00	170.02	850.11
<b>M12</b>	<b>POZOS DE SALTO (P21-P24-P25-P32-P30)</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	6,816.26	1.80	12,242.32
193.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO POZO DE REVISIÓN	m2	38.31	5.66	216.87
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	327.66	10.05	3,292.48
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	124.22	117.94	14,650.21
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	29.74	102.93	3,061.28
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	64.00	10.41	666.24
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	80.00	5.07	405.44
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	5.00	170.02	850.11
<b>M13</b>	<b>POZOS DE SALTO P31T Y SEPARADOR DE CAUDALES</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	1,122.30	1.80	2,015.70
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	53.00	10.05	532.57
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	22.54	117.94	2,658.62
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	0.75	102.93	77.20
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	12.00	10.41	124.92
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	14.00	5.07	70.95
161.00	TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)	u	1.00	170.02	170.02
<b>M14</b>	<b>DESCARGA</b>				
152.00	ACERO REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	684.04	1.80	1,228.57
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	30.00	10.05	301.46
157.00	HORMIGON SIMPLE $f_c=240\text{ kg/cm}^2$	m3	8.93	117.94	1,053.09
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO $f_c=140\text{kg/cm}^2$	m3	0.60	102.93	61.76
197.00	EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	40.00	4.76	190.52
198.00	EXCAVACIÓN A MÁQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	10.00	1.70	16.95
175.00	GAVION TRIPLE TORSION. GALVANIZADO (INC. PIEDRA)	m3	8.00	46.12	368.95



**PRESUPUESTO REFERENCIAL ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
<b>M15</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>				
185.00	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u	50.00	15.84	792.00
186.00	ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYEN	m2	30.00	77.43	2,323.01
187.00	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	80.00	20.40	1,632.00
184.00	PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2 m ANCHO	m	20.00	20.48	409.63
<b>M16</b>	<b>TRABAJOS VARIOS</b>				
172.00	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	100.00	0.97	96.85
182.00	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	25.00	55.82	1,395.60
173.00	DESALOJO DE ESCOMBROS	m3	500.00	5.27	2,635.20
179.00	DESEMPEDRADO	m2	3,540.48	1.31	4,650.49
180.00	EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)	m2	708.10	7.70	5,454.36
181.00	REEMPEDRADO (MAT. EXISTENTE)	m2	2,832.38	3.50	9,904.11
183.00	REPARACION CONEXIÓN DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE	u	100.00	8.24	823.56
<b>SUMATORIA</b>					<b>1,106,454.66</b>

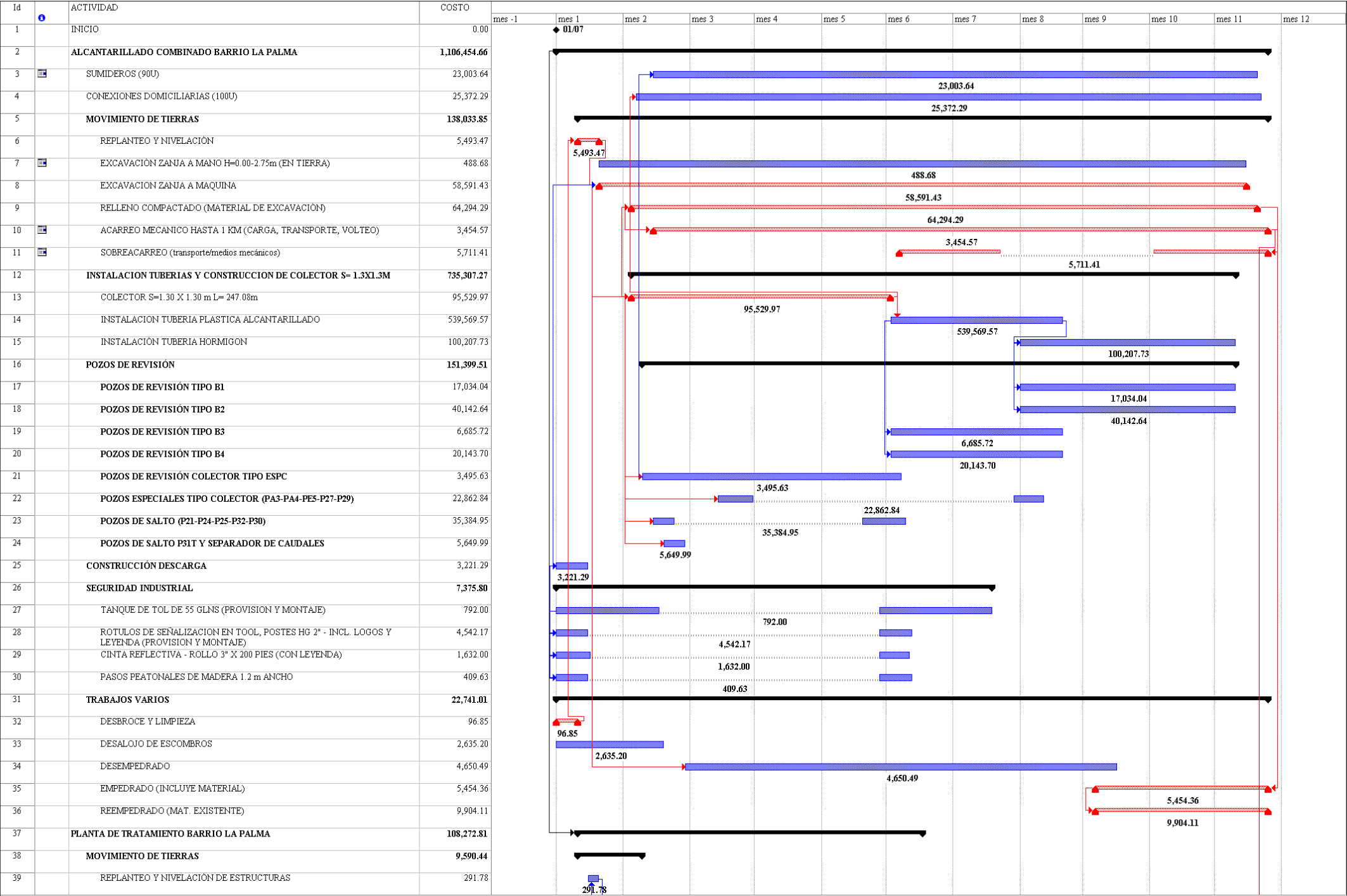
**PRESUPUESTO REFERENCIAL PLANTA DE TRATAMIENTO**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO TOTAL
<b>M3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
89.00	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	m2	308.48	0.95	291.78
197.00	EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	501.14	4.76	2,386.90
198.00	EXCAVACIÓN A MÁQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	1,169.33	1.70	1,982.09
90.00	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	m3	334.09	3.32	1,107.96
91.00	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	m3	1,336.38	1.00	1,332.84
92.00	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	m3-km	6,681.89	0.33	2,203.58
109.00	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	300.00	0.95	285.29
<b>M4</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
199.00	TUBERÍA PLÁSTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 110 MM (MAT.TRAN.INST)	m	66.00	5.56	366.87
132.00	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 160 mm (MAT.TRAN.INST)	m	44.20	9.51	420.43
200.00	TUBERÍA PLÁSTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200 MM (MAT.TRAN.INST)	m	173.80	15.45	2,685.10
201.00	CODO PVC 110 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	13.00	4.20	54.61
202.00	CODO PVC 160 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	6.00	9.81	58.87
203.00	CODO PVC 200 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	27.00	32.61	880.51
204.00	CRUZ PVC 110 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	1.00	7.61	7.61
205.00	CRUZ PVC 160 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	1.00	15.68	15.68
206.00	CRUZ PVC 200 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	1.00	33.68	33.68
210.00	TEE PVC 110MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	2.00	4.20	8.40
211.00	TEE PVC 160MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	4.00	19.10	76.40
212.00	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	10.00	33.68	336.80
<b>M6</b>	<b>REJILLA DE INGRESO</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	275.00	1.80	493.91
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	7.20	10.05	72.35
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	2.41	117.94	283.99
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.20	102.93	20.59
221.00	REJILLA ACERO INOXIDABLE PLATINA 1 1/2 X 1/4 (SUM. E INST)	u	1.00	159.00	159.00
222.00	BANDEJA ACERO INOXIDABLE PERFORADA 1X0.5M (SUM. E INST)	u	1.00	114.00	114.00
<b>M7</b>	<b>REACTOR ANAEROBIO</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	14,695.65	1.80	26,394.06
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	630.00	10.05	6,330.59
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	160.00	117.94	18,870.06
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	10.00	102.93	1,029.35
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	50.00	10.41	520.50
162.00	ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)	u	30.00	5.07	152.04
217.00	TUBERIA PVC SALIDA GASES	m	6.00	2.80	16.81
<b>M7</b>	<b>CAJA DE VALVULAS</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	5,878.26	1.80	10,557.63
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	20.00	10.05	200.97
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	1.25	117.94	147.42
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.40	102.93	41.17
218.00	REJILLA HF 0.60X0.60M PATAS CON CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	u	3.00	126.00	378.00
219.00	REJILLA HF 1.00X1.20M PATAS CON CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	u	3.00	420.00	1,260.00
224.00	VALVULA COMPUERTA 06" (MAT/TRANS/INST)	u	3.00	377.88	1,133.63
225.00	VALVULA COMPUERTA 08" (MAT/TRANS/INST)	u	6.00	752.71	4,516.23
<b>M7</b>	<b>LECHO DE LODOS</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	3,480.00	1.80	6,250.24
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	19.60	10.05	196.95
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	26.00	117.94	3,066.39
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	5.00	102.93	514.67
214.00	ARENA PARA FILTOS (MATERIAL, TRANSPORTE E INSTALACIÓN EN FILTROS)	m3	13.66	213.20	2,913.10
215.00	GRAVA PARA FILTRO	m3	10.42	163.50	1,703.05
160.00	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm	m	10.00	10.41	104.10
<b>M7</b>	<b>TANQUE DESINFECCIÓN</b>				
152.00	ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	kg	1,320.00	1.80	2,370.78
153.00	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	30.00	10.05	301.46
157.00	HORMIGON SIMPLE fc=240 kg/cm2	m3	9.84	117.94	1,159.96
155.00	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO fc=140kg/cm2	m3	0.46	102.93	47.76
216.00	CASETA METALICA PARA CLORACION (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	720.00	720.00
223.00	TANQUE PARA HIPOCLORADOR 500 LTS POLIETILENO INCL ACCESORIOS (PR	u	1.00	177.20	177.20
<b>M9</b>	<b>TRABAJOS VARIOS</b>				
172.00	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	300.00	0.97	290.54
173.00	DESALOJO DE ESCOMBROS	m3	20.00	5.27	105.41
190.00	CERRAMIENTO ALAMBRE PUAS 10 FILAS	m	147.00	4.40	647.29
220.00	PUERTA 3X2m (MALLA 50/11 TUBO 1 1/4", PICAPORTE) PROVISION Y MONTAJE	u	1.00	476.20	476.20
<b>SUMATORIA</b>					<b>108,272.81</b>



# **ANEXO 12**

## **Ruta crítica**



Id	ACTIVIDAD	COSTO													
			mes -1	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
40	EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	2,386.90		2,386.90											
41	EXCAVACIÓN A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	2,267.38		2,267.38											
42	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	1,107.96		1,107.96											
43	ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	1,332.84		1,332.84											
44	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	2,203.58		2,203.58											
45	REJILLA DE INGRESO	1,143.84		1,143.84											
46	REACTOR ANAEROBIO	53,313.42			53,313.42										
47	CAJA DE VALVULAS	18,235.06				18,235.06									
48	LECHO DE LODOS	14,748.49				14,748.49									
49	TANQUE DESINFECCIÓN	4,777.16				4,777.16									
50	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS	4,944.96				4,944.96									
51	TRABAJOS VARIOS	1,519.44													
52	DESBROCE Y LIMPIEZA	290.54		290.54											
53	DESALOJO DE ESCOMBROS	105.41													
54	CERRAMIENTO ALAMBRE PUAS 10 FILAS	647.29						647.29							
55	PUERTA 3X2m (MALLA 50/11 TUBO 1 1/4", PICAPORTE) PROVISION Y MONTAJE	476.20							476.20						
56	FIN	0.00													25/05

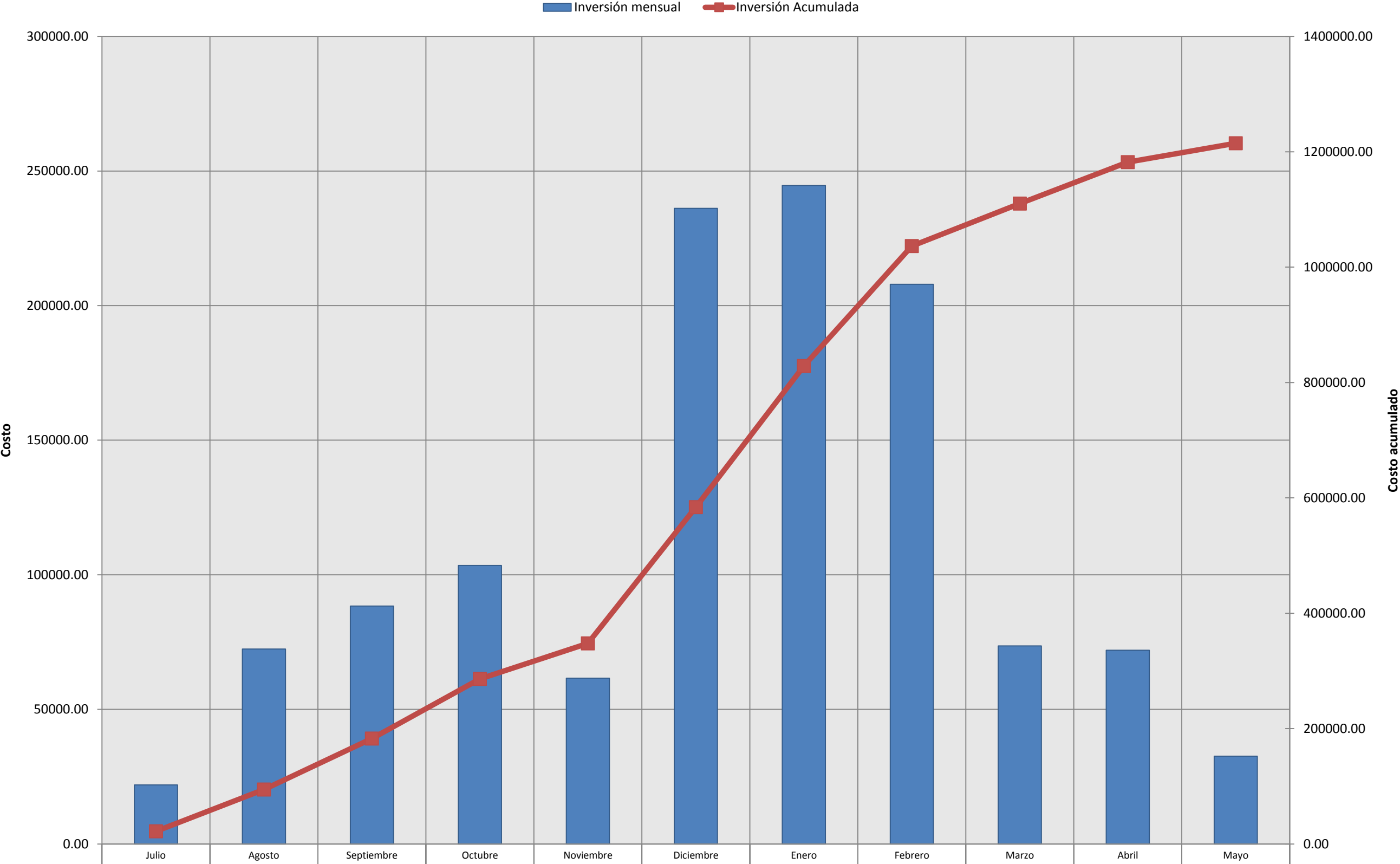
# **ANEXO 13**

**Cronograma valorado,  
Curva de Inversión y avance  
de obra**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11
ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO LA PALMA	13,973.00	51,216.63	56,432.69	60,349.42	58,402.65	235,290.12	244,616.58	207,943.87	73,608.72	71,988.93	32,631.98
SUMIDEROS (90U)											
CONEXIONES DOMICILIARIAS (100U)		1,396.65	2,464.68	2,546.83	2,464.68	2,546.83	2,546.83	2,382.52	2,546.83	2,464.68	1,643.12
MOVIMIENTO DE TIERRAS	7,659.74	12,297.03	12,922.78	13,353.55	12,922.78	14,188.55	14,388.95	13,460.63	14,388.95	13,924.78	8,526.12
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	5,493.47										
EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	17.92	50.5	48.87	50.5	48.87	50.5	50.5	47.24	50.5	48.87	24.43
EXCAVACION ZANJA A MAQUINA	2,148.35	6,054.45	5,859.14	6,054.45	5,859.14	6,054.45	6,054.45	5,663.84	6,054.45	5,859.14	2,929.57
RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)		5,986.02	6,651.13	6,872.84	6,651.13	6,872.84	6,872.84	6,429.43	6,872.84	6,651.13	4,434.09
ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)		206.06	363.64	375.76	363.64	375.76	375.76	351.52	375.76	363.64	303.03
SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)						835	1,035.40	968.6	1,035.40	1,002.00	835
INSTALACION TUBERIAS Y CONSTRUCCION DE COLECTOR S= 1.3X1.3M		21,494.24	23,882.49	24,678.58	23,882.49	197,186.14	209,083.21	163,952.63	31,064.40	30,062.32	10,020.77
COLECTOR S=1.30 X 1.30 m L= 247.08m		21,494.24	23,882.49	24,678.58	23,882.49	1,592.17					
INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO						195,593.97	209,083.21	134,892.39			
INSTALACIÓN TUBERIA HORMIGON								29,060.24	31,064.40	30,062.32	10,020.77
POZOS DE REVISIÓN		11,432.26	12,523.06	14,976.12	14,493.02	17,349.07	15,093.98	24,936.54	17,724.77	17,153.00	5,717.66
POZOS DE REVISIÓN TIPO B1								4,939.87	5,280.55	5,110.21	1,703.40
POZOS DE REVISIÓN TIPO B2								11,641.37	12,444.22	12,042.79	4,014.26
POZOS DE REVISIÓN TIPO B3						2,423.57	2,590.72	1,671.43			
POZOS DE REVISIÓN TIPO B4						7,302.09	7,805.68	5,035.93			
POZOS DE REVISIÓN COLECTOR TIPO ESPC		640.87	873.91	903.04	873.91	203.91					
POZOS ESPECIALES TIPO COLECTOR (PA3-PA4-PE5-P27-P29)			2,576.09	4,697.58	4,546.05	4,697.58	4,697.58	1,647.94			
POZOS DE SALTO (P21-P24-P25-P32-P30)		5,141.40	9,073.06	9,375.50	9,073.06	2,721.92					
POZOS DE SALTO P31T Y SEPARADOR DE CAUDALES		5,649.99									
CONSTRUCCIÓN DESCARGA	3,221.29										
SEGURIDAD INDUSTRIAL	1,361.30	1,361.30	1,317.39	1,361.30	1,317.39	586.49	70.57				
TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	121.54	121.54	117.62	121.54	117.62	121.54	70.57				
ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYEND	854.02	854.02	826.48	854.02	826.48	327.15					
CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	308.72	308.72	298.76	308.72	298.76	108.3					
PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2 m ANCHO	77.02	77.02	74.53	77.02	74.53	29.5					
TRABAJO VARIOS	1,730.67	1,047.88	697.57	720.83	697.57	720.83	720.83	674.32	5,171.56	5,759.43	4,799.52
DESBROCE Y LIMPIEZA	96.85										
DESALOJO DE ESCOMBROS	1,633.82	1,001.38									
DESEMPEDRADO		46.5	697.57	720.83	697.57	720.83	720.83	674.32	372.04		
EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)									1,704.49	2,045.39	1,704.49
REENPEDRADO (MAT. EXISTENTE)									3,095.03	3,714.04	3,095.03
PLANTA DE TRATAMIENTO BARRIO LA PALMA	7,954.20	21,197.18	31,988.05	43,119.28	3,173.57	840.53					
MOVIMIENTO DE TIERRAS	7,663.66	1,926.78									
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	291.78										
EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	2,386.90										
EXCAVACIÓN A MÁQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	1,662.75	604.63									
RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	1,107.96										
ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTEO)	1,332.84										
SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos)	881.43	1,322.15									
REJILLA DE INGRESO		1,143.84									
REACTOR ANAEROBIO		18,126.56	31,988.05	3,198.81							
CAJA DE VALVULAS				18,235.06							
LECHO DE LODOS				13,765.26	983.23						
TANQUE DESINFECCIÓN				4,458.68	318.48						
INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				3,461.47	1,483.49						
TRABAJO VARIOS	290.54				388.37	840.53					
DESBROCE Y LIMPIEZA	290.54										
DESALOJO DE ESCOMBROS						105.41					
CERRAMIENTO ALAMBRE PUAS 10 FILAS					388.37	258.92					
PUERTA 3X2m (MALLA 50/11 TUBO 1 1/4", PICAPORTE) PROVISION Y MONTAJE						476.2					
TOTAL	21,927.20	72,413.81	88,420.74	103,468.70	61,576.22	236,130.65	244,616.58	207,943.87	73,608.72	71,988.93	32,631.98
INVERSIÓN ACUMULADA	21,927.20	94,341.01	182,761.75	286,230.45	347,806.67	583,937.32	828,553.90	1,036,497.77	1,110,106.49	1,182,095.42	1,214,727.47

Curva de Inversiones



Inversión mensual	21927.20	72413.81	88420.74	103468.70	61576.22	236130.65	244616.58	207943.87	73608.72	71988.93	32631.98
Inversión Acumulada	21927.21	94341.04	182761.80	286230.49	347806.73	583937.38	828553.96	1036497.82	1110106.54	1182095.47	1214727.47

# **ANEXO 14**

## **Análisis de precios unitarios.**

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)**

**No 90**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.4000	0.08
2.0050	PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.0000	2.449	0.4000	0.98

**PARCIAL M 1.06**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.4000	0.85
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.4000	0.85

**PARCIAL N 1.70**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	2.76
Indirectos y utilidad	20.00%	0.55
Costo del Rubro		3.32
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ACARREO MECANICO HASTA 1 KM (CARGA, TRANSPORTE, VOLTI**  
**No 91 Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
4.0016	VOLQUETA 8 m3	1.0000	17	0.0170	0.29
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA	1.0000	25	0.0170	0.43

PARCIAL M 0.71

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0170	0.04
2.0330	CHOFER LICENCIA TIPO E	1.0000	2.63	0.0170	0.04
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0170	0.04

PARCIAL N 0.12

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O 0.00

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	0.83
Indirectos y utilidad	20.00%	0.17
Costo del Rubro		1.00
Total para presupuesto		0.00

Unidad: m3-km

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50m CON TAPA H.A.**

**No 93**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	0.7800	1.57
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	12.4000	2.48
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	0.9750	2.51

**PARCIAL M**

**6.55**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0006	CAT. V MAESTRO TÍTULO SEC	1.0000	2.13	0.2000	0.43
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.2400	0.51
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	4.8280	10.28
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	12.4000	26.41
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.3480	0.74

**PARCIAL N**

**38.37**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	6.3000	1.1881	7.49
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.0600	1.62	0.10
08,07,0010	AGUA	m3	0.1980	0.66	0.13
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.2880	0.804	0.23
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	4.6080	0.72	3.32
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.5590	10.63	5.94
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	0.8060	0.4	0.32
01,10,0014	RIEL DE EUCALIPTO (ANCHO 1	m	0.8640	0.52	0.45
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.7410	10.63	7.88
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	289.7000	0.13	37.66

**PARCIAL O**

**63.51**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

108.44

Indirectos y utilidad

20.00%

21.69

Costo del Rubro

130.13

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0,00-2,75m (TIERRA)**

**No 94**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
3.0015	RETROEXCAVADORA LLANTA	1.0000	25	0.0500	1.25

PARCIAL M

1.25

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0500	0.11
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0500	0.11
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0500	0.11

PARCIAL N

0.32

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
			0.3000		

PARCIAL O

0.00

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

1.57

Indirectos y utilidad

20.00%

0.31

Costo del Rubro

1.88

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2,76-3,99m (EN TIERRA)**

**No 97**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
3.0015	RETROEXCAVADORA LLANTA	1.0000	25	0.0600	1.50

**PARCIAL M 1.50**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0600	0.13
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0600	0.13
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0600	0.13

**PARCIAL N 0.38**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	1.88
Indirectos y utilidad	20.00%	0.38
Costo del Rubro		2.26
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=4,00-6,00m (EN TIERRA)**

**No 99**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
3.0015	RETROEXCAVADORA LLANTA	1.0000	25	0.0800	2.00

**PARCIAL M 2.00**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0800	0.17
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0800	0.17
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	0.0800	0.34

**PARCIAL N 0.68**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	2.68
Indirectos y utilidad	20.00%	0.54
Costo del Rubro		3.22
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 350mm (MAT. TRAN. INST)**  
**No 101 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	0.3330	0.17
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.6860	0.34

PARCIAL M 0.50

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.1660	0.35
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3330	0.71
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.6860	3.59

PARCIAL N 4.65

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0012	TUBO H.S. CLASE 2 0350mm	m	1.0000	8.96	8.96
08,07,0010	AGUA	m3	0.0030	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0080	10.63	0.09
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	4.1200	0.13	0.54

PARCIAL O 9.58

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD X=M+N+O+P 14.74  
Indirectos y utilidad 20.00% 2.95  
Costo del Rubro 17.69  
  
Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 300mm (MAT. TRAN. INST)**

**No 102 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	0.2500	0.13
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.2730	0.25

**PARCIAL M 0.38**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.1250	0.27
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2500	0.53
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.2730	2.71

**PARCIAL N 3.51**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0011	TUBO H.S. CLASE 2 0300mm	m	1.0000	7.34	7.34
08,07,0010	AGUA	m3	0.0030	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0090	10.63	0.10
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	4.6350	0.13	0.60

**PARCIAL O 8.04**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	11.93
Indirectos y utilidad	20.00%	2.39
Costo del Rubro		14.32
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H>6,00m (EN TIERRA)**

**No 103**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
3.0015	RETROEXCAVADORA LLANTA	1.0000	25	0.1060	2.65

**PARCIAL M 2.65**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.1060	0.23
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.1060	0.23
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	0.1030	0.44

**PARCIAL N 0.89**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	3.54
Indirectos y utilidad	20.00%	0.71
Costo del Rubro		4.25
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA**

**No 108**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2000	0.04

**PARCIAL M 0.04**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	0.2000	0.85

**PARCIAL N 1.28**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.0100	0.804	0.01
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	2.0000	0.72	1.44
01,10,0024	TIRA DE MADERA DE 4X4CM	m	1.5000	0.2	0.30
01,10,0015	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	5.0000	0.32	1.60

**PARCIAL O 3.35**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	4.67
Indirectos y utilidad	20.00%	0.93
Costo del Rubro		5.60
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** RASANTEO DE ZANJA A MANO

**No** 109

**Unidad:** m2

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.3000	0.26
2.0021	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.0000	2	0.0330	0.07

PARCIAL M

0.33

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0007	TOPOGRAF. TOPÓGRAFO 1	1.0000	2.13	0.0430	0.09
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0040	0.01
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0860	0.18
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0860	0.18

PARCIAL N

0.47

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O

0.00

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

0.79

Indirectos y utilidad

20.00%

0.16

Costo del Rubro

0.95

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 150mm (MAT. TRAN.INST)**

**No 112**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M

0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0500	0.11
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2150	0.46

PARCIAL N

0.99

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0008	TUBO H.S. CLASE 2 150mm	m	1.0000	2.65	2.65
08,07,0010	AGUA	m3	0.0020	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0060	10.63	0.06
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	3.0900	0.13	0.40

PARCIAL O

3.12

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

4.31

Indirectos y utilidad

20.00%

0.86

Costo del Rubro

5.17

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 200mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 113**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M**

**0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0410	0.09
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.1660	0.35
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3510	0.75

**PARCIAL N**

**1.19**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0009	TUBO H.S. CLASE 2 0200mm	m	1.0000	3.5	3.50
08,07,0010	AGUA	m3	0.0020	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0070	10.63	0.07
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	3.6050	0.13	0.47

**PARCIAL O**

**4.04**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

5.43

Indirectos y utilidad

20.00%

1.09

Costo del Rubro

6.52

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 250mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 114**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M 0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0200	0.04
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.8200	1.75

PARCIAL N 2.22

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0010	TUBO H.S. CLASE 2 0250mm	m	1.0000	4.8	4.80
08,07,0010	AGUA	m3	0.0030	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0080	10.63	0.09
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	4.1200	0.13	0.54

PARCIAL O 5.42

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	7.84
Indirectos y utilidad	20.00%	1.57
Costo del Rubro		9.41
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 400mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 115**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	0.4000	0.20
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	2.0680	0.41

PARCIAL M

0.61

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2040	0.43
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.4000	0.85
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	2.0680	4.40

PARCIAL N

5.69

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0013	TUBO H.S. CLASE 2 0400mm	m	1.0000	10.26	10.26
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0110	10.63	0.12
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	5.6650	0.13	0.74

PARCIAL O

11.12

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

17.42

Indirectos y utilidad

20.00%

3.48

Costo del Rubro

20.91

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 450mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 116**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0300	0.21
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	1.0000	25	0.0620	1.55

**PARCIAL M**

**1.76**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0620	0.13
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0620	0.13
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0250	0.05
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2500	0.53
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.0300	2.19

**PARCIAL N**

**3.04**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0014	TUBO H.S. CLASE 2 0450mm	m	1.0000	12.49	12.49
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0130	10.63	0.14
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	6.1800	0.13	0.80

**PARCIAL O**

**13.43**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

18.23

Indirectos y utilidad

20.00%

3.65

Costo del Rubro

21.88

Total para presupuesto

0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 500mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 117**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2730	0.05
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.2400	3.00

**PARCIAL M**

**3.05**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.2400	0.26
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.2400	0.26
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.2400	0.05
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2400	0.51
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.2730	2.33

**PARCIAL N**

**3.40**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0015	TUBO H.S. CLASE 2 0500mm	m	1.0000	16.11	16.11
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0140	10.63	0.15
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	6.6950	0.13	0.87

**PARCIAL O**

**17.13**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

23.59

Indirectos y utilidad

20.00%

4.72

Costo del Rubro

28.30

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL2 600mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 118**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3230	0.06
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.3000	3.75

**PARCIAL M 3.81**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.3000	0.32
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.3000	0.32
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.3000	0.06
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3000	0.64
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.3230	2.75

**PARCIAL N 4.09**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0017	TUBO H.S. CLASE 2 0600mm	m	1.0000	21.6	21.60
08,07,0010	AGUA	m3	0.0050	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0160	10.63	0.17
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	7.7250	0.13	1.00

**PARCIAL O 22.78**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD X=M+N+O+P 30.69  
Indirectos y utilidad 20.00% 6.14  
Costo del Rubro 36.82  
Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 350mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 121 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	0.3330	0.17
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.6860	0.34

**PARCIAL M 0.50**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.1660	0.35
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3330	0.71
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.6860	3.59

**PARCIAL N 4.65**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0022	TUBO H.S. CLASE 3 0350mm	m	1.0000	9.94	9.94
08,07,0010	AGUA	m3	0.0030	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0080	10.63	0.09
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	4.1200	0.13	0.54

**PARCIAL O 10.56**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	15.72
Indirectos y utilidad	20.00%	3.14
Costo del Rubro		18.86
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 400mm (MAT.TRAN.INST.)**

**No 122**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	0.4000	0.20
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	2.0680	0.41

**PARCIAL M**

**0.61**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2040	0.43
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.4000	0.85
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	2.0680	4.40

**PARCIAL N**

**5.69**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0023	TUBO H.S. CLASE 3 0400mm	m	1.0000	10.8	10.80
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0110	10.63	0.12
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	5.6650	0.13	0.74

**PARCIAL O**

**11.66**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

17.96

Indirectos y utilidad

20.00%

3.59

Costo del Rubro

21.55

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 450mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 123 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0300	0.21
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	1.0000	25	0.0620	1.55

**PARCIAL M 1.76**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0620	0.13
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0620	0.13
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0250	0.05
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2500	0.53
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.0300	2.19

**PARCIAL N 3.04**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0024	TUBO H.S. CLASE 3 0450mm	m	1.0000	14.49	14.49
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0130	10.63	0.14
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	6.1800	0.13	0.80

**PARCIAL O 15.43**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	20.23
Indirectos y utilidad	20.00%	4.05
Costo del Rubro		24.28
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 500mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 124 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2730	0.05
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.2400	3.00

**PARCIAL M 3.05**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.2400	0.26
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.2400	0.26
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.2400	0.05
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2400	0.51
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.2730	2.33

**PARCIAL N 3.40**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0025	TUBO H.S. CLASE 3 0500mm	m	1.0000	17.21	17.21
08,07,0010	AGUA	m3	0.0040	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0140	10.63	0.15
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	6.6950	0.13	0.87

**PARCIAL O 18.23**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	24.69
Indirectos y utilidad	20.00%	4.94
Costo del Rubro		29.62
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON SIMPLE CL3 600mm (MAT.TRAN.INST)**

**No 125**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3230	0.06
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.3000	3.75

**PARCIAL M 3.81**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.3000	0.32
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.3000	0.32
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.3000	0.06
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3000	0.64
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.3230	2.75

**PARCIAL N 4.09**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0027	TUBO H.S. CLASE 3 0600mm	m	1.0000	28	28.00
08,07,0010	AGUA	m3	0.0050	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0160	10.63	0.17
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	7.7250	0.13	1.00

**PARCIAL O 29.18**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	37.09
Indirectos y utilidad	20.00%	7.42
Costo del Rubro		44.50
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 700 mm**

**No 127**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3990	0.08
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.3600	4.50

PARCIAL M

4.58

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.3600	0.38
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.3600	0.38
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.3600	0.08
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3600	0.77
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.3990	3.40

PARCIAL N

5.01

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0060	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0190	10.63	0.20
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	9.2700	0.13	1.21
03,04,0005	TUBO H.A. CLASE 3 700MM.	m	1.0000	49.2	49.20

PARCIAL O

50.61

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

60.20

Indirectos y utilidad

20.00%

12.04

Costo del Rubro

72.24

Total para presupuesto

0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 800mm**

**No 128**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.4550	0.09
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.4300	5.38

**PARCIAL M**

**5.47**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.4300	0.46
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.4300	0.46
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.4300	0.09
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.4300	0.92
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.4550	3.88

**PARCIAL N**

**5.80**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0070	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0210	10.63	0.22
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	10.3000	0.13	1.34
03,04,0006	TUBO H.A. CLASE 3 800MM.	m	1.0000	64.8	64.80

**PARCIAL O**

**66.37**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 77.63

Indirectos y utilidad 20.00% 15.53

Costo del Rubro 93.16

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA HORMIGON ARMADO CL3 900mm**

**No 129**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.5500	0.11
3.0040	CARGADORA FRONTAL (HORA)	0.5000	25	0.5000	6.25

**PARCIAL M**

**6.36**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	0.5000	2.13	0.5000	0.53
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	0.5000	2.13	0.5000	0.53
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	0.1000	2.13	0.5000	0.11
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.5000	1.07
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	0.5550	4.73

**PARCIAL N**

**6.97**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0070	0.66	0.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0230	10.63	0.24
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	11.3300	0.13	1.47
03,04,0007	TUBO H.A. CLASE 3 900MM.	m	1.0000	77.76	77.76

**PARCIAL O**

**79.48**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 92.81

Indirectos y utilidad 20.00% 18.56

Costo del Rubro 111.37

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 160 mm (MAT. TRAN.**  
**No 132 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0120	0.00
PARCIAL M					0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0120	0.03
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0120	0.03
PARCIAL N					0.05

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0026	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	7.37	7.37
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.0080	31	0.25
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0240	10.63	0.26
PARCIAL O					7.87

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	7.93
Indirectos y utilidad	20.00%	1.59
Costo del Rubro		9.51
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1100 mm (MAT. TRAN**  
**No 133 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0440	0.01

PARCIAL M

0.01

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0440	0.09
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0440	0.09
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0880	0.19

PARCIAL N

0.37

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0084	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	282.81	282.81
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.2000	31	6.20
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.1200	10.63	1.28

PARCIAL O

290.29

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

290.67

Indirectos y utilidad

20.00%

58.13

Costo del Rubro

348.80

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1050 mm (MAT. TRAN**

**No 135**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0420	0.01

**PARCIAL M**

**0.01**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0420	0.09
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0420	0.09
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0840	0.18

**PARCIAL N**

**0.36**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0083	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	239.61	239.61
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.1830	31	5.67
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.1200	10.63	1.28

**PARCIAL O**

**246.56**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

246.92

Indirectos y utilidad

20.00%

49.38

Costo del Rubro

296.31

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 1200mm (MAT. TRAN.**  
**No 136 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.1140	0.02
PARCIAL M					0.02

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0470	0.10
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0470	0.10
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0940	0.20
PARCIAL N					0.40

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0024	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	320.81	320.81
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.2830	31	8.77
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.1390	10.63	1.48
PARCIAL O					331.06

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	331.48
Indirectos y utilidad	20.00%	66.30
Costo del Rubro		397.78
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=1,26- 1,75m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 137**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	2.1200	4.25
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	20.7870	4.16
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	2.6500	6.81

**PARCIAL M**

**15.22**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	1.5830	3.37
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	5.3550	11.41
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	20.7870	44.28

**PARCIAL N**

**59.05**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	3.0000	1.47	4.41
08,07,0010	AGUA	m3	0.4890	0.66	0.32
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.4710	0.804	0.38
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	14.1300	0.72	10.17
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	8.2430	0.896	7.39
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBJ	m3	1.4090	10.63	14.98
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	7.8470	0.4	3.14
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	2.0140	10.63	21.41
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	725.6500	0.13	94.33

**PARCIAL O**

**311.34**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

385.61

Indirectos y utilidad

20.00%

77.12

Costo del Rubro

462.73

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=1,76- 2,25m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 138**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	2.5000	5.02
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	25.5410	5.11
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	3.1250	8.03

**PARCIAL M**

**18.16**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	1.9470	4.15
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	6.8690	14.63
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	25.5410	54.40

**PARCIAL N**

**73.18**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	4.0000	1.47	5.88
08,07,0010	AGUA	m3	0.5750	0.66	0.38
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.6280	0.804	0.50
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	18.8400	0.72	13.56
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	10.9900	0.896	9.85
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBJ	m3	1.6560	10.63	17.60
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	10.4620	0.4	4.18
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	2.3750	10.63	25.25
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	852.9500	0.13	110.88

**PARCIAL O**

**342.90**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

434.24

Indirectos y utilidad

20.00%

86.85

Costo del Rubro

521.08



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=2,26-2,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 139**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	2.8700	5.76
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	27.8690	5.57
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	3.5880	9.22

**PARCIAL M**

**20.56**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	2.2900	4.88
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	7.1870	15.31
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	27.8690	59.36

**PARCIAL N**

**79.55**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	5.0000	1.47	7.35
08,07,0010	AGUA	m3	0.6580	0.66	0.43
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.7700	0.804	0.62
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	23.1000	0.72	16.63
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	13.4750	0.896	12.07
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBJ	m3	1.8970	10.63	20.17
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	12.8280	0.4	5.13
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	2.7270	10.63	28.99
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	976.9000	0.13	127.00

**PARCIAL O**

**373.19**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

473.30

Indirectos y utilidad

20.00%

94.66

Costo del Rubro

567.96

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=2,76-3,25 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 140**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	3.2500	6.52
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	31.4800	6.30
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	4.0630	10.44

**PARCIAL M**

**23.26**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	2.6710	5.69
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	8.1380	17.33
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	31.4800	67.05

**PARCIAL N**

**90.08**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	7.0000	1.47	10.29
08,07,0010	AGUA	m3	0.7440	0.66	0.49
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.9420	0.804	0.76
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	28.2600	0.72	20.35
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	16.4850	0.896	14.77
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBJ	m3	2.1440	10.63	22.79
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	15.6940	0.4	6.28
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	3.0880	10.63	32.83
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	1,104.2000	0.13	143.55

**PARCIAL O**

**406.90**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

520.24

Indirectos y utilidad

20.00%

104.05

Costo del Rubro

624.28

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=3,26- 3,75 m (TAPA, CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 141**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	3.6300	7.29
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	35.0075	7.00
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	4.5380	11.66

**PARCIAL M**

**25.95**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	3.0360	6.47
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	9.0730	19.33
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	35.0750	74.71

**PARCIAL N**

**100.50**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	8.0000	1.47	11.76
08,07,0010	AGUA	m3	0.8300	0.66	0.55
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	1.1000	0.804	0.88
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	33.0000	0.72	23.76
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	19.2500	0.896	17.25
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	2.3910	10.63	25.42
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	18.3260	0.4	7.33
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	3.4490	10.63	36.66
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	1,231.5000	0.13	160.10

**PARCIAL O**

**438.51**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

564.96

Indirectos y utilidad

20.00%

112.99

Costo del Rubro

677.95

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: POZO REVISION H.S. H=3,76 - 4,25m (TAPA,CERCO Y PELDAÑOS)**

**No 142**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	4.3800	8.79
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	42.1740	8.43
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	5.4750	14.07

**PARCIAL M**

**31.30**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	3.7600	8.01
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	10.9220	23.26
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	42.1740	89.83

**PARCIAL N**

**121.10**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	21.4410	1.1881	25.47
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.2040	1.62	0.33
01,07,0011	ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS)	u	12.0000	1.47	17.64
08,07,0010	AGUA	m3	1.0000	0.66	0.66
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	1.4140	0.804	1.14
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	42.4200	0.72	30.54
01,10,0003	ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	24.7450	0.896	22.17
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBJ	m3	2.8780	10.63	30.59
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	23.5570	0.4	9.42
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	4.1610	10.63	44.23
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	1,482.7500	0.13	192.76

**PARCIAL O**

**503.96**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

656.36

Indirectos y utilidad

20.00%

131.27

Costo del Rubro

787.63

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ACERO REFUERZO fy=4200kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCA**

**No 152**

**Unidad: kg**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	2.0000	0.2	0.0500	0.02

PARCIAL M

0.02

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0500	0.11
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0500	0.11

PARCIAL N

0.21

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	1.0500	1.1881	1.25
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.0100	1.62	0.02

PARCIAL O

1.26

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

1.50

Indirectos y utilidad

20.00%

0.30

Costo del Rubro

1.80

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO**

**No 153**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M

0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.1000	0.21
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.0000	2.13
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	1.0000	2.13

PARCIAL N

4.47

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
07,01,0003	TABLERO CONTRACHAPADO "	u	0.0840	24	2.02
08,07,0009	ACEITE QUEMADO	gl	0.5000	0.44	0.22
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.2000	0.804	0.16
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	1.5000	0.72	1.08
01,10,0003	ALFAJA EUCALIPTO 7X7	m	0.2500	0.896	0.22

PARCIAL O

3.70

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD  $X=M+N+O+P$

8.37

Indirectos y utilidad

20.00%

1.67

Costo del Rubro

10.05

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=140kg/cm2**

**No 155**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	9.0000	0.2	1.0000	1.80
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	1.2500	3.21

**PARCIAL M**

**5.01**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	2.0000	2.13	1.0000	4.26
1.0001	CAT. I PEON	9.0000	2.13	1.0000	19.17

**PARCIAL N**

**23.43**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.2400	0.66	0.16
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.6500	10.63	6.91
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.9500	10.63	10.10
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	309.0000	0.13	40.17

**PARCIAL O**

**57.34**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

85.78

Indirectos y utilidad

20.00%

17.16

Costo del Rubro

102.93

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: HORMIGON SIMPLE f'c=210kg/cm2**

**No 156**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	1.0000	2.01
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	9.0000	0.2	1.0000	1.80
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	1.2500	3.21

**PARCIAL M**

**7.02**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	2.0000	2.13	1.0000	4.26
1.0001	CAT. I PEON	9.0000	2.13	1.0000	19.17

**PARCIAL N**

**23.43**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.2210	0.66	0.15
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.6500	10.63	6.91
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.9500	10.63	10.10
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	360.5000	0.13	46.87

**PARCIAL O**

**64.02**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 94.47

Indirectos y utilidad 20.00% 18.89

Costo del Rubro 113.36

Total para presupuesto 0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: HORMIGON SIMPLE  $f_c=240$  kg/cm<sup>2</sup>**

**No 157**

**Unidad: m<sup>3</sup>**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0013	VIBRADOR DE HORMIGON 8 H	1.0000	2.007	1.0000	2.01
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	9.0000	0.2	1.0000	1.80
2.0012	CONCRETERA 1 SACO	1.0000	2.57	1.2500	3.21

**PARCIAL M**

**7.02**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	2.0000	2.13	1.0000	4.26
1.0001	CAT. I PEON	9.0000	2.13	1.0000	19.17

**PARCIAL N**

**23.43**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.1880	0.66	0.12
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.6500	10.63	6.91
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.9500	10.63	10.10
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	390.0000	0.13	50.70

**PARCIAL O**

**67.83**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD  $X=M+N+O+P$  98.28

Indirectos y utilidad 20.00% 19.66

Costo del Rubro 117.94

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18cm

**No** 160

**Unidad:** m

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3000	0.06

PARCIAL M

0.06

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	0.2000	0.85

PARCIAL N

1.28

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0001	BANDAS DE PVC DE 18mm	m	1.1500	6.38	7.34

PARCIAL O

7.34

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

8.68

Indirectos y utilidad

20.00%

1.74

Costo del Rubro

10.41

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TAPA CON CERCO HF D=600mm (MAT, TRANS, INST)**

**No 161**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M 0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RAN	1.0000	2.13	0.0330	0.07
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3330	0.71
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.3330	0.71

**PARCIAL N 1.49**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0100	0.66	0.01
03,02,0001	CERCO DE HIERRO FUNDIDO D	u	1.0000	16	16.00
03,01,0005	TAPA DE HF PARA POZO D=600	u	1.0000	113	113.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.1200	10.63	1.28
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.1800	10.63	1.91
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	60.0000	0.13	7.80

**PARCIAL O 140.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	141.68
Indirectos y utilidad	20.00%	28.34
Costo del Rubro		170.02
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ESTRIBO DE POZO FI 16mm (PROVISION Y MONTAJE)**

**No 162**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.1000	0.02

**PARCIAL M 0.02**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.1500	0.32
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.1500	0.32

**PARCIAL N 0.64**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0001	ACERO DE REFUERZO FC=4200	Kg	3.0000	1.1881	3.56

**PARCIAL O 3.56**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	4.22
Indirectos y utilidad	20.00%	0.84
Costo del Rubro		5.07
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: SILLA YEE 1000 X 160 mm (MAT/TRAN/INST)**

**No 164**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	2.0000	0.2	1.8500	0.74

**PARCIAL M 0.74**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0500	0.11
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.8500	3.94
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.8500	3.94

**PARCIAL N 7.99**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0100	SILLA Y 1000X160mm	u	1.0000	26.14	26.14
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.0010	31	0.03

**PARCIAL O 26.17**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	34.90
Indirectos y utilidad	20.00%	6.98
Costo del Rubro		41.88
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: SILLA YEE 1035X 160 mm (MAT/TRAN/INST)**

**No 165**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	2.0000	0.2	1.7000	0.68

**PARCIAL M 0.68**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0500	0.11
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.7000	3.62
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.7000	3.62

**PARCIAL N 7.35**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0060	SILLA Y 1035X160mm	u	1.0000	26.5	26.50
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.0010	31	0.03

**PARCIAL O 26.53**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	34.56
Indirectos y utilidad	20.00%	6.91
Costo del Rubro		41.47
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EMPATE A TUBERIA MORTERO 1:3**

**No 166**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M 0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2000	0.43
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0200	0.04
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.8750	1.86

**PARCIAL N 2.33**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0100	0.66	0.01
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0310	10.63	0.33
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	15.4500	0.13	2.01

**PARCIAL O 2.34**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	4.88
Indirectos y utilidad	20.00%	0.98
Costo del Rubro		5.85
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EMPATE A COLECTOR MORTERO 1:3**

**No 167**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M**

**0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2000	0.43
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0200	0.04
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.8750	1.86

**PARCIAL N**

**2.33**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0010	TUBO H.S. CLASE 2 0250mm	m	0.5000	4.8	2.40
08,07,0010	AGUA	m3	0.0100	0.66	0.01
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0310	10.63	0.33
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	15.4500	0.13	2.01

**PARCIAL O**

**4.74**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P

7.28

Indirectos y utilidad

20.00%

1.46

Costo del Rubro

8.73

Total para presupuesto

0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EMPATE A POZO MORTERO 1:3**

**No 168**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M**

**0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2000	0.43
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0200	0.04
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.8750	1.86

**PARCIAL N**

**2.33**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,04,0010	TUBO H.S. CLASE 2 0250mm	m	0.5000	4.8	2.40
08,07,0010	AGUA	m3	0.0100	0.66	0.01
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0310	10.63	0.33
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO I	Kg	15.4500	0.13	2.01

**PARCIAL O**

**4.74**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 7.28

Indirectos y utilidad 20.00% 1.46

Costo del Rubro 8.73

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EMPATE A TUBERIA PLASTICA**

**No 169**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo

PARCIAL M

0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.5000	1.07
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.5000	1.07

PARCIAL N

2.13

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0500	15.82	0.79
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0490	31.42	1.54
08,07,0078	VARIOS	glb	2.0000	1	2.00

PARCIAL O

4.33

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

6.46

Indirectos y utilidad

20.00%

1.29

Costo del Rubro

7.75

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: SILLA YEE 1245 X 160mm (MAT/TRANS/INST)**

**No 170**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	2.0000	0.2	2.1500	0.86

**PARCIAL M 0.86**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.0500	0.11
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	2.1500	4.58
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	2.1500	4.58

**PARCIAL N 9.27**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0045	SILLA Y 1245X160mm	u	1.0000	28.5	28.50

**PARCIAL O 28.50**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	38.63
Indirectos y utilidad	20.00%	7.73
Costo del Rubro		46.35
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJ

**No** 171

**Unidad:** u

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	2.0250	0.41

PARCIAL M

0.41

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.0030	2.14
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	2.0250	4.31

PARCIAL N

6.45

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0020	0.66	0.00
03,02,0006	REJILLA DE CALZADA HF. 500X	u	1.0000	100	100.00
08,07,0073	SUMIDERO PREFABRICADO DE	u	1.0000	12.62	12.62
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0100	10.63	0.11
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	6.2600	0.13	0.81

PARCIAL O

113.54

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

120.40

Indirectos y utilidad

20.00%

24.08

Costo del Rubro

144.48

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** DESBROCE Y LIMPIEZA

**No** 172

**Unidad:** m2

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M 0.20

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2850	0.61

PARCIAL N 0.61

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O 0.00

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	0.81
Indirectos y utilidad	20.00%	0.16
Costo del Rubro		0.97
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: DESALOJO DE ESCOMBROS**

**No 173**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
4.0016	VOLQUETA 8 m3	1.0000	17	0.2000	3.40
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2000	0.04

**PARCIAL M 3.44**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0330	CHOFER LICENCIA TIPO E	1.0000	2.63	0.2000	0.53
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2000	0.43

**PARCIAL N 0.95**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	4.39
Indirectos y utilidad	20.00%	0.88
Costo del Rubro		5.27
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: GAVION TRIPLE TORSION. GALVANIZADO (INC. PIEDRA)**

**No 175**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	3.4250	0.69

PARCIAL M

0.69

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.2460	0.52
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.4960	1.06
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	2.9320	12.49

PARCIAL N

14.07

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,06,0011	GAVION SOLDADO ESTANDAR	u	0.5000	23.41	11.71
01,07,0003	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Kg	0.5000	1.62	0.81
01,03,0011	PIEDRA BOLA (EN OBRA)	m3	1.0500	10.63	11.16

PARCIAL O

23.68

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

38.43

Indirectos y utilidad

20.00%

7.69

Costo del Rubro

46.12

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** DESEMPEDRADO

**No** 179

**Unidad:** m2

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M 0.20

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0200	0.04
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.4000	0.85

PARCIAL N 0.89

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O 0.00

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	1.09
Indirectos y utilidad	20.00%	0.22
Costo del Rubro		1.31
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)**

**No 180**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20
2.0050	PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.0000	2.449	0.5550	1.36

**PARCIAL M 1.56**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0550	0.12
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.5550	1.18
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.5550	1.18

**PARCIAL N 2.48**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,03,0004	LASTRE (TRANSPORTE 25km)	m3	0.0600	7.75	0.47
01,03,0011	PIEDRA BOLA (EN OBRA)	m3	0.1800	10.63	1.91

**PARCIAL O 2.38**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD X=M+N+O+P 6.42  
Indirectos y utilidad 20.00% 1.28  
Costo del Rubro 7.70  
Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: REEMPEDRADO (MAT. EXISTENTE)**

**No 181**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M

0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0550	0.12
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.5550	1.18
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.5550	1.18

PARCIAL N

2.48

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,03,0004	LASTRE (TRANSPORTE 25km)	m3	0.0300	7.75	0.23

PARCIAL O

0.23

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

2.91

Indirectos y utilidad

20.00%

0.58

Costo del Rubro

3.50

Total para presupuesto

0.00

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: REPARACION CONEXIÓN DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE**

**No 183**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M

0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0005	CAT. V INSPECTOR DE OBRA	1.0000	2.13	0.1000	0.21
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.0000	2.13
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	1.0000	2.13

PARCIAL N

4.47

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0105	TUBO POLIETILENO 1/2"	m	1.0000	0.79	0.79
02,02,0118	UNION PVC U/R 1/2"	u	1.0000	0.35	0.35
02,02,0001	ACC. CONEX. DOMICILIARIAS	u	0.3500	3	1.05

PARCIAL O

2.19

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

6.86

Indirectos y utilidad

20.00%

1.37

Costo del Rubro

8.24

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2 m ANCHO**

**No 184**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M 0.20**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	1.0000	2.13
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.0000	2.13
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	1.0000	8.52
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	1.0000	2.13

**PARCIAL N 14.91**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0024	CLAVOS DE 2 A 8"	Kg	0.1000	0.804	0.08
01,10,0016	TABLA DURA DE ENCOFRADO	m	4.0000	0.4	1.60
01,10,0025	VIGA DE EUCALIPTO 14X12cm	m	0.2500	1.11	0.28

**PARCIAL O 1.96**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	17.07
Indirectos y utilidad	20.00%	3.41
Costo del Rubro		20.48
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)**

**No 185**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo

PARCIAL M 0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo

PARCIAL N 0.00

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0129	TANQUE DE TOL DE 55 glns	u	1.0000	13.2	13.20

PARCIAL O 13.20

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	13.20
Indirectos y utilidad	20.00%	2.64
Costo del Rubro		15.84
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOC**  
**No 186 Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0043	EQUIPO DE SUELDA AUTOGEN	1.0000	2	1.0000	2.00
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	4.0000	0.80

**PARCIAL M 2.80**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.8000	1.70
2.0010	MEP I MECANICO EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.8000	1.70
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	2.8000	5.96
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.8000	1.70

**PARCIAL N 11.08**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0007	ANGULO 25X3mm	m	3.2000	0.8764	2.80
08,07,0010	AGUA	m3	0.0050	0.66	0.00
01,07,0046	TOOL GALVANIZADO 1,5mm	m2	1.0000	13.1829	13.18
02,02,0108	TUBO DE HG 2"	m	4.0000	7.881	31.52
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0250	10.63	0.27
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.0500	10.63	0.53
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	18.0000	0.13	2.34

**PARCIAL O 50.65**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD X=M+N+O+P 64.53  
Indirectos y utilidad 20.00% 12.91  
Costo del Rubro 77.43  
  
Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)**  
**No 187 Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
PARCIAL M					0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
PARCIAL N					0.00

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0250	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3'	roll	1.0000	17	17.00
PARCIAL O					17.00

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	17.00
Indirectos y utilidad	20.00%	3.40
Costo del Rubro		20.40
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ARMADO CERRAMIENTO DE MALLA (TUBOS Y MALLA EXISTENTE)**

**No 188**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2000	0.04
2.0047	MOTOSOLDADORA	1.0000	1	0.6000	0.60

PARCIAL M

0.64

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RAN	1.0000	2.13	0.6000	1.28
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.6000	1.28

PARCIAL N

2.56

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0007	ANGULO 25X3mm	m	1.5000	0.8764	1.31
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0050	10.63	0.05
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	1.7500	0.13	0.23
05,01,0045	ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.5000	3.6	1.80

PARCIAL O

3.40

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

6.59

Indirectos y utilidad

20.00%

1.32

Costo del Rubro

7.91

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** CERRAMIENTO ALAMBRE PUAS 10 FILAS

**No** 190

**Unidad:** m

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	2.0000	0.2	0.2500	0.10

PARCIAL M 0.10

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2500	0.53
1.0001	CAT. I PEON	2.0000	2.13	0.2500	1.07

PARCIAL N 1.60

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,07,0004	ALAMBRE DE PUAS	m	10.0000	0.1348	1.35
01,10,0008	PINGOS DE EUCALIPTO	m	0.8666	0.72	0.62

PARCIAL O 1.97

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	3.67
Indirectos y utilidad	20.00%	0.73
Costo del Rubro		4.40
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)**

**No 191**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

PARCIAL M 0.20

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.8180	3.87

PARCIAL N 3.87

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O 0.00

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	4.07
Indirectos y utilidad	20.00%	0.81
Costo del Rubro		4.89
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

**No 192**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.1000	0.02
2.0021	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.0000	2	0.1000	0.20

**PARCIAL M**

**0.22**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0007	TOPOGRAF. TOPÓGRAFO I	1.0000	2.13	0.1000	0.21
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.1000	0.21
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.1000	0.21

**PARCIAL N**

**0.64**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0037	ESTACAS Y PIOLAS	glb	0.0500	0.33	0.02
01,10,0021	TIRA DE EUCALIPTO 2.5 X 2 CM	m	0.0750	0.13	0.01

**PARCIAL O**

**0.03**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 0.89

Indirectos y utilidad 20.00% 0.18

Costo del Rubro 1.06

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: ENCOFRADO/DESENCOFRADO METÁLICO POZO DE REVISIÓN**

**No 193**

**Unidad: m2**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0039	ENCOFRADO METALICO	1.0000	0.02	170.0000	3.40
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2000	0.04

PARCIAL M

3.44

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2000	0.43
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.2000	0.43

PARCIAL N

1.28

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O

0.00

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD  $X=M+N+O+P$

4.72

Indirectos y utilidad

20.00%

0.94

Costo del Rubro

5.66

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)**  
**No 194 Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0260	0.01

PARCIAL M 0.01

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0270	0.06
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0270	0.06
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0270	0.06

PARCIAL N 0.17

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03.05.0034	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 700mm	m	1.0000	86.33	86.33
08.07.0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0.0920	31	2.85
01.02.0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBRA	m3	0.0790	10.63	0.84

PARCIAL O 90.02

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD X=M+N+O+P 90.20  
Indirectos y utilidad 20.00% 18.04  
Costo del Rubro 108.24  
Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 800MM (MAT.TRAN.INST)  
**No** 195 **Unidad:** m

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0300	0.01
PARCIAL M					0.01

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0270	0.06
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0300	0.06
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0270	0.06
PARCIAL N					0.18

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03.05.0035	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 800mm	m	1.0000	115.93	115.93
08.07.0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0.1080	31	3.35
01.02.0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OBRA	m3	0.1010	10.63	1.07
PARCIAL O					120.35

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	120.54
Indirectos y utilidad	20.00%	24.11
Costo del Rubro		144.64
Total para presupuesto		0.00





**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** EXCAVACIÓN A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

**No** 197

**Unidad:** m3

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.6660	0.33

PARCIAL M 0.33

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0410	0.09
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.6660	3.55

PARCIAL N 3.64

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

PARCIAL O 0.00

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	3.97
Indirectos y utilidad	20.00%	0.79
Costo del Rubro		4.76
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: EXCAVACIÓN A MÁQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)**

**No 198**

**Unidad: m3**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
3.0015	RETROEXCAVADORA LLANTA	1.0000	25	0.0450	1.13

**PARCIAL M 1.13**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0009	SIN TIT AYUDANTE MECÁNICO	1.0000	2.13	0.0450	0.10
2.0012	OEP 1 OPERADOR EQUIPO PES	1.0000	2.13	0.0450	0.10
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.0450	0.10

**PARCIAL N 0.29**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo

**PARCIAL O 0.00**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	1.41
Indirectos y utilidad	20.00%	0.28
Costo del Rubro		1.70
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERÍA PLÁSTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 110 MM (MAT. TRAN**

**No 199**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0110	0.00

PARCIAL M

0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0110	0.02
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0110	0.02

PARCIAL N

0.05

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.0080	31	0.25
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0240	10.63	0.26
03,05,0047	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	4.08	4.08

PARCIAL O

4.58

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

4.63

Indirectos y utilidad

20.00%

0.93

Costo del Rubro

5.56

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TUBERÍA PLÁSTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200 MM (MAT. TRAN**

**No 200**

**Unidad: m**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.0110	0.00

PARCIAL M

0.00

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.0130	0.03
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	0.0130	0.03

PARCIAL N

0.06

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,05,0027	TUBO PLASTICO ALC.D.INTERN	m	1.0000	12.25	12.25
08,07,0058	PEGAMENTO TUBERIAS PLAST	gl	0.0080	31	0.25
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0300	10.63	0.32

PARCIAL O

12.82

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

12.87

Indirectos y utilidad

20.00%

2.57

Costo del Rubro

15.45

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** CODO PVC 110 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

**No** 201

**Unidad:** u

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2900	0.06

PARCIAL M 0.06

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2900	0.62
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2900	0.62

PARCIAL N 1.24

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0010	15.82	0.02
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0010	31.42	0.03
03,03,0006	CODO PVC 110 MM X 90° - DES.	u	1.0000	1.69	1.69

PARCIAL O 1.74

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	3.03
Indirectos y utilidad	20.00%	0.61
Costo del Rubro		3.64
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: CODO PVC 160 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)**

**No 202**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3100	0.06

PARCIAL M

0.06

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3100	0.66
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3100	0.66

PARCIAL N

1.32

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06
03,03,0008	CODO PVC 160 MM X 90° - DES.	u	1.0000	6.7	6.70

PARCIAL O

6.79

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

8.18

Indirectos y utilidad

20.00%

1.64

Costo del Rubro

9.81

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: CODO PVC 200 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)**

**No 203**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3300	0.07

PARCIAL M

0.07

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3300	0.70
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3300	0.70

PARCIAL N

1.41

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06
03,03,0010	CODO PVC 200 MM X 90° - DES.	u	1.0000	25.61	25.61

PARCIAL O

25.70

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

27.18

Indirectos y utilidad

20.00%

5.44

Costo del Rubro

32.61

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: CRUZ PVC 110 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)**

**No 204**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2900	0.06

**PARCIAL M 0.06**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2900	0.62
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2900	0.62

**PARCIAL N 1.24**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0010	15.82	0.02
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0010	31.42	0.03
03,03,0015	CRUZ PVC 110 MM	u	1.0000	5	5.00

**PARCIAL O 5.05**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	6.34
Indirectos y utilidad	20.00%	1.27
Costo del Rubro		7.61
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** CRUZ PVC 160 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

**No** 205

**Unidad:** u

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3300	0.07

PARCIAL M 0.07

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3300	0.70
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3300	0.70

PARCIAL N 1.41

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,03,0068	CRUZ PVC 160 MM	u	1.0000	11.5	11.50
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06

PARCIAL O 11.59

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	13.07
Indirectos y utilidad	20.00%	2.61
Costo del Rubro		15.68
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION:**      **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR:**            **ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE:**              **ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro:** **CRUZ PVC 200 MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)**

**No**                      **206**

**Unidad:**                      **u**

**A**      **Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3300	0.07

PARCIAL M    **0.07**

**B**      **Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3300	0.70
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3300	0.70

PARCIAL N    **1.41**

**C**      **Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,03,0069	CRUZ PVC 200 MM	u	1.0000	26.5	26.50
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06

PARCIAL O    **26.59**

**D**      **Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P    **0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	28.07
Indirectos y utilidad	20.00%	5.61
Costo del Rubro		33.68
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TEE PVC 110MM DESAGUE (MAT. TRAN. INST)**

**No 210**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.2900	0.06

**PARCIAL M 0.06**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2900	0.62
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.2900	0.62

**PARCIAL N 1.24**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0010	15.82	0.02
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0010	31.42	0.03
03,03,0034	TEE PVC 110MM	u	1.0000	2.16	2.16

**PARCIAL O 2.21**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	3.50
Indirectos y utilidad	20.00%	0.70
Costo del Rubro		4.20
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TEE PVC 160MM DESAGUE (MAT. TRAN. INST)**

**No 211**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3100	0.06

PARCIAL M

0.06

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3100	0.66
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3100	0.66

PARCIAL N

1.32

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06
03,03,0035	TEE PVC 160MM	u	1.0000	14.44	14.44

PARCIAL O

14.53

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

15.92

Indirectos y utilidad

20.00%

3.18

Costo del Rubro

19.10

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT. TRAN. INST)**

**No 212**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	0.3300	0.07

**PARCIAL M 0.07**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.3300	0.70
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	0.3300	0.70

**PARCIAL N 1.41**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,02,0073	POLILIMPIA	gl	0.0020	15.82	0.03
02,02,0074	POLIPEGA	gl	0.0020	31.42	0.06
03,03,0036	TEE PVC 200MM	u	1.0000	26.5	26.50

**PARCIAL O 26.59**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD	X=M+N+O+P	28.07
Indirectos y utilidad	20.00%	5.61
Costo del Rubro		33.68
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** ARENA PARA FILTOS (MATERIAL, TRANSPORTE E INSTALACIÓN)  
**No** 214 **Unidad:** m3

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
PARCIAL M					0.00

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RAN	1.0000	2.13	0.0500	0.11
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.2000	2.56
PARCIAL N					2.66

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,02,0004	ARENA FINA FILTRO	m3	1.0000	175	175.00
PARCIAL O					175.00

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	177.66
Indirectos y utilidad	20.00%	35.53
Costo del Rubro		213.20
Total para presupuesto		0.00

**INSTITUCION:** UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

**EJECUTOR:** ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL

**NOMBRE:** ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO

**Rubro:** GRAVA PARA FILTRO

**No** 215

**Unidad:** m3

**A** Equipo

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.2000	0.24

PARCIAL M 0.24

**B** Mano de obra

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	0.0500	0.11
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	1.2000	2.56

PARCIAL N 2.66

**C** Materiales

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
01,03,0096	GRAVA FILTRO	m3	1.0500	127	133.35

PARCIAL O 133.35

**D** Transporte

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P 0.00

Total CD	X=M+N+O+P	136.25
Indirectos y utilidad	20.00%	27.25
Costo del Rubro		163.50
Total para presupuesto		0.00

Unidad: u

0.00



**INSTITUCION:**      **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR:**            **ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE:**                **ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro:** **REJILLA HF 0.60X0.60M PATAS CON CERCO (PROVISION Y MONTA**  
**No**                      **218**    **Unidad:**                      **u**

**A**      **Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
PARCIAL M					0.00

**B**      **Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
PARCIAL N					0.00

**C**      **Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
03,02,0004	REJILLA CON ANCLAJE DE HIE	u	0.6000	175	105.00
PARCIAL O					105.00

**D**      **Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	105.00
Indirectos y utilidad	20.00%	21.00
Costo del Rubro		126.00
Total para presupuesto		0.00

Unidad: u

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: PUERTA 3X2m (MALLA 50/11 TUBO 1 1/4", PICAPORTE)  
PROVISION Y MONTAJE**

**No**

**220**

**Unidad:**

**u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0003	SOLDADORA ELECTRICA 300 A	1.0000	1	8.0000	8.00
2.0007	EQUIPO PINTURA	1.0000	2	8.0000	16.00
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	4.0000	0.2	24.0000	19.20
2.0005	AMOLADORA ELECTRICA	1.0000	1.1	8.0000	8.80

**PARCIAL M**

**52.00**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0004	CAT. IV MAESTRO DEMÁS RA	1.0000	2.13	24.0000	51.12
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	0.2500	0.53
1.0001	CAT. I PEON	1.0000	2.13	5.9200	12.61
1.0002	CAT. II AYUDANTE	1.0000	2.13	24.0000	51.12

**PARCIAL N**

**115.38**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,02,0002	MALLA DE CERRAMIENTO 50/1	m2	6.2500	5.28	33.00
08,03,0006	PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.2500	14	3.50
08,03,0010	PINTURA ESMALTE	gl	0.2500	15.5	3.88
01,07,0025	PLATINA 12X3MM PESO=1.70 K	u	2.5000	1.7946	4.49
08,07,0075	THINNER	gl	0.5000	7.91	3.96
07,04,0056	TUBO GALVANIZADO POSTE 1	m	34.4800	3.928	135.44
06,01,0031	BISAGRA PARA METAL 3"	u	8.0000	2.5	20.00
05,01,0045	ELECTRODO # 6011 1/8	kg	7.0000	3.6	25.20

**PARCIAL O**

**229.45**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P**

**0.00**

Total CD X=M+N+O+P 396.84  
Indirectos y utilidad 20.00% 79.37  
Costo del Rubro 476.20

Total para presupuesto 0.00

**INSTITUCION:**      **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR:**            **ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE:**                **ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro:** **REJILLA ACERO INOXIDABLE PLATINA 1 1/2 X 1/4 (SUM. E INST)**  
**No**                      **221**                                      **Unidad:**                      **u**

**A**      **Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
PARCIAL M					0.00

**B**      **Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
PARCIAL N					0.00

**C**      **Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
02,12,0006	REJILLA ACERO INOXIDABLE P	u	1.0000	132.5	132.50
PARCIAL O					132.50

**D**      **Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo
PARCIAL P					0.00

Total CD	X=M+N+O+P	132.50
Indirectos y utilidad	20.00%	26.50
Costo del Rubro		159.00
Total para presupuesto		0.00



**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: VALVULA COMPUERTA 06" (MAT/TRANS/INST)**

**No 224**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	1.0000	0.50
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.1000	0.22

PARCIAL M

0.72

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0006	CAT. V MAESTRO TÍTULO SEC	1.0000	2.13	1.1000	2.34
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.1000	2.34
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	1.1000	9.37
1.0002	CAT. II AYUDANTE	2.0000	2.13	1.1000	4.69

PARCIAL N

18.74

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0060	0.66	0.00
02,07,0017	VALVULA DE COMPUERTA E.L	u	1.0000	294	294.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0160	10.63	0.17
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.0240	10.63	0.26
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	7.7250	0.13	1.00

PARCIAL O

295.43

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

PARCIAL P

0.00

Total CD X=M+N+O+P

314.90

Indirectos y utilidad

20.00%

62.98

Costo del Rubro

377.88

Total para presupuesto

0.00

**INSTITUCION: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**EJECUTOR: ADRIAN OMAR BUCHELI CORONEL**

**NOMBRE: ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**

**Rubro: VALVULA COMPUERTA 08" (MAT/TRANS/INST)**

**No 225**

**Unidad: u**

**A Equipo**

Numero	Descripción	Número	Costo Hora	Rendimiento h/equipo	Costo
2.0051	TECLE	1.0000	0.5	1.2000	0.60
1.0001	HERRAMIENTA MANUAL	1.0000	0.2	1.0000	0.20

**PARCIAL M 0.80**

**B Mano de obra**

Numero	Descripción	Número	Salario Hora	Rendimiento h/hombre	Costo
2.0006	CAT. V MAESTRO TÍTULO SEC	1.0000	2.13	1.2000	2.56
2.0003	CAT. III ALBAÑIL	1.0000	2.13	1.2000	2.56
1.0001	CAT. I PEON	4.0000	2.13	1.2000	10.22
1.0002	CAT. II AYUDANTE	2.0000	2.13	1.2000	5.11

**PARCIAL N 20.45**

**C Materiales**

Numero	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo
08,07,0010	AGUA	m3	0.0080	0.66	0.01
02,07,0018	VALVULA DE COMPUERTA E.L	u	1.0000	604	604.00
01,02,0005	ARENA NEGRA PUESTA EN OB	m3	0.0230	10.63	0.24
01,03,0016	RIPIO TRITURADO PUESTO EN	m3	0.0330	10.63	0.35
01,01,0005	CEMENTO PORTLAND TIPO 1	Kg	10.8150	0.13	1.41

**PARCIAL O 606.01**

**D Transporte**

Numero	Descripción	Cantidad	Tarifa Km	Distancia (km)	Costo

**PARCIAL P 0.00**

Total CD X=M+N+O+P 627.25  
Indirectos y utilidad 20.00% 125.45  
Costo del Rubro 752.71  
  
Total para presupuesto 0.00

# **ANEXO 15**

## **Ingresos por cobro alcantarillado**



**ANEXO 15**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**  
**INGRESOS POR COBRO ALCANTARILLADO**

Costo total proyecto: 1,214,727.47  
Indice crecimiento: 5.6%  
Consumo agua/hab: 150.00 lit/día  
Consumo agua/hab: 54.75 m3/año  
Costo m3 agua: 0.95 dolares (datos proporcionados por la EPMAPS)  
% tasa alcantar: 38.6% (datos proporcionados por la EPMAPS)  
Costo Acometida d.: 100.00 dolares

PER	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMULADA	CONSUMO AGUA	INGRESO AGUA POTABLE	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	INGRESO ALCANTAR.	TOTAL INGRESOS
		(hab)	(hab)	(m3/año)	(dolares)	(dolares)	(dolares)	
1	2,011	750	750					
2	2,012	42	792	43,365.40	41,197.13	15,841.24	15,902.09	31,743.34
3	2,013	44	836	45,797.46	43,507.59	888.42	16,793.93	17,682.35
4	2,014	47	883	48,365.91	45,947.62	938.25	17,735.78	18,674.03
5	2,015	50	933	51,078.41	48,524.49	990.87	18,730.45	19,721.32
6	2,016	52	985	53,943.04	51,245.89	1,046.44	19,780.91	20,827.35
7	2,017	55	1,041	56,968.32	54,119.90	1,105.13	20,890.28	21,995.41
8	2,018	58	1,099	60,163.27	57,155.10	1,167.10	22,061.87	23,228.97
9	2,019	62	1,161	63,537.40	60,360.53	1,232.56	23,299.16	24,531.72
10	2,020	65	1,226	67,100.76	63,745.72	1,301.68	24,605.85	25,907.53
11	2,021	69	1,294	70,863.96	67,320.76	1,374.69	25,985.81	27,360.50
12	2,022	73	1,367	74,838.21	71,096.30	1,451.78	27,443.17	28,894.96
13	2,023	77	1,444	79,035.36	75,083.59	1,533.20	28,982.27	30,515.47
14	2,024	81	1,525	83,467.89	79,294.49	1,619.19	30,607.67	32,226.86
15	2,025	85	1,610	88,149.01	83,741.56	1,710.00	32,324.24	34,034.24
16	2,026	90	1,700	93,092.66	88,438.03	1,805.90	34,137.08	35,942.98
17	2,027	95	1,796	98,313.56	93,397.88	1,907.18	36,051.58	37,958.76
18	2,028	101	1,896	103,827.27	98,635.91	2,014.14	38,073.46	40,087.60
19	2,029	106	2,003	109,650.20	104,167.69	2,127.10	40,208.73	42,335.83
20	2,030	112	2,115	115,799.70	110,009.72	2,246.39	42,463.75	44,710.14
21	2,031	119	2,234	122,294.08	116,179.38	2,372.38	44,845.24	47,217.62
22	2,032	125	2,359	129,152.69	122,695.05	2,505.43	47,360.29	49,865.72
23	2,033	132	2,491	136,395.94	129,576.15	2,645.94	50,016.39	52,662.33
24	2,034	140	2,631	144,045.42	136,843.15	2,794.33	52,821.46	55,615.79
25	2,035	148	2,779	152,123.90	144,517.71	2,951.04	55,783.84	58,734.88
26	2,036	156	2,934	160,655.45	152,622.68	3,116.55	58,912.35	62,028.90
27	2,037	165	3,099	169,665.47	161,182.20	3,291.33	62,216.33	65,507.66
28	2,038	174	3,273	179,180.80	170,221.76	3,475.92	65,705.60	69,181.52
29	2,039	184	3,456	189,229.77	179,768.29	3,670.86	69,390.56	73,061.42
30	2,040	194	3,650	199,842.33	189,850.21	3,876.73	73,282.18	77,158.91
<b>TOTALES</b>					<b>2,840,446.47</b>	<b>73,000.00</b>	<b>1,096,412.34</b>	<b>1,169,412.34</b>

# **ANEXO 16**

## **Gastos y costos del servicio de alcantarillado**

**ANEXO 16**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**  
**GASTOS Y COSTOS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

**COSTOS DE INVERSIÓN**

COMPONENTES	VALOR (\$)
Redes de Alcantarillado	1,106,454.66
Planta de tratamiento	108,272.81
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>1,214,727.47</b>

**GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**PERSONAL (ETAPA INICIAL - 6 MESES)**

NOMBRE DEL CARGO	CANTIDAD	TIEMPO	R. MENSUAL (\$)	T. SEMEST (\$)
Ing. Civil (Sanitario)	1	1	1,000.00	6,000.00
Operador	1	1	300.00	1,800.00
Peones	2	1	528.00	3,168.00
Secretaria	1	0.5	264.00	792.00
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>			<b>11,760.00</b>

**PERSONAL (ETAPA OPERACIÓN)**

NOMBRE DEL CARGO	CANTIDAD	TIEMPO	R. MENSUAL (\$)	T. ANUAL (\$)
Ing. Civil (Sanitario)	1	0.25	1,000.00	3,000.00
Operador	1	0.5	300.00	1,800.00
Peones	2	1	528.00	6,336.00
Secretaria	1	0.125	264.00	396.00
<b>TOTAL</b>				<b>11,532.00</b>

**HERRAMIENTAS**

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	V. ÚTIL (años)	P. TOTAL (\$)
Carretilla	2	35	2	35.00
Palas	2	11	1	22.00
Escobas	3	4	0.5	24.00
Pico	2	10	2	10.00
Valiza	4	12	1	48.00
Ropa trabajo y Seguridad	3	80	1	240.00
Pruebas laboratorio	4	10	1	40.00
<b>TOTAL</b>				<b>419.00</b>

**EQUIPO**

RUBROS	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	TIEMPO (MESES)	P. TOTAL (\$)
Vehiculo	1	400	6	2,400.00
Volqueta	1	70	12	840.00
<b>TOTAL</b>				<b>3,240.00</b>

**MATERIALES**

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	P. TOTAL (\$)
Cloro	kilos	436.07	2.72	1,186.11
tubería	m	20	6	120.00
cemento	sacos 50 kilos	30	0.13	195.00
<b>TOTAL</b>				<b>1,501.11</b>

**DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

AÑO	PERSONAL	HERRAMIENTAS	EQUIPO	MATERIALES	TOTAL
2012	17,526.00	419.00	3,240.00	1,501.11	22,686.11
2013	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2014	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2015	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2016	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2017	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2018	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2019	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2020	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2021	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2022	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2023	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2024	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2025	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2026	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2027	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2028	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2029	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2030	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2031	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2032	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2033	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2034	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2035	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2036	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2037	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2038	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2039	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
2040	11,532.00	419.00	3,240.00	1,501.11	16,692.11
<b>TOTAL</b>	<b>340,422.00</b>	<b>12,151.00</b>	<b>93,960.00</b>	<b>43,532.23</b>	<b>490,065.23</b>

#### RESUMEN DE LOS GASTOS OPERATIVOS

COMPONENTES	VALOR (\$)
Personal	340,422.00
Herramientas	12,151.00
Materiales	43,532.23
Equipos	93,960.00
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>490,065.23</b>

# **ANEXO 17**

## **Estado de resultados**

**ANEXO 17**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA,**  
**PARROQUIA PUEMBO**  
**ESTADO DE RESULTADOS**

<b>INGRESOS PERIODO 2011 A 2040</b>	<b>USD \$</b>	<b>1,169,412.34</b>
Acometidas domiciliarias	USD \$	73,000.00
Uso alcantarillado	USD \$	1,096,412.34
<b>GASTOS Y COSTOS PERIODO 2011 A 2040</b>	<b>USD \$</b>	<b>1,704,792.70</b>
Inversión inicial	USD \$	1,214,727.47
Personal	USD \$	340,422.00
Herramientas	USD \$	12,151.00
Materiales	USD \$	43,532.23
Equipos	USD \$	93,960.00
<b>PÉRDIDA</b>	<b>USD \$</b>	<b>535,380.36</b>

## FLUJO DE CAJA

[illegible]

# **ANEXO 18**

## **Valoración de beneficios**

**ANEXO 18**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**  
**VALORACIÓN DE BENEFICIOS**

Costo total proyecto: 1,214,727.47  
 Índice crecimiento: 5.6%

**RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Población con problemas de salud 75%  
 Acude a consultas médicas 60%  
 Veces que visitan al médico en el año 4  
 Costo de cada consulta médica 7 dólares  
 Costo de receta por consulta 10 dólares  
 Exámenes 50%  
 Exámenes al año 2  
 Costo de cada examen 4 dólares

PER	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMULADA	PROBLEMAS SALUD	ACUDE MEDICO	AHORROS SALUD (\$)			AHORRO INUNDACIONES	PLUSVALIA	TOTAL (\$)
						CON. MED	REC. MED.	EXAM. LAB			
		(hab)	(hab)	(hab)	(hab)				(USD)	(USD)	
1	2,011	750	750								
2	2,012	42	792	594	356	9979.98	14257.12	2851.42	15000.00	89066.66667	131155.19
3	2,013	44	836	627	376	10539.69	15056.70	3011.34	15150.00	89957.33333	133715.06
4	2,014	47	883	663	398	11130.79	15901.12	3180.22	15301.50	90856.90667	136370.54
5	2,015	50	933	700	420	11755.03	16792.90	3358.58	15454.52	91765.47573	139126.51
6	2,016	52	985	739	443	12414.29	17734.70	3546.94	15609.06	92683.13049	141988.12
7	2,017	55	1,041	780	468	13110.52	18729.31	3745.86	15765.15	93609.9618	144960.80
8	2,018	58	1,099	824	494	13845.79	19779.70	3955.94	15922.80	94546.06141	148050.30
9	2,019	62	1,161	870	522	14622.30	20889.01	4177.80	16082.03	95491.52203	151262.67
10	2,020	65	1,226	919	552	15442.37	22060.52	4412.10	16242.85	96446.43725	154604.28
11	2,021	69	1,294	971	582	16308.42	23297.74	4659.55	16405.28	97410.90162	158081.89
12	2,022	73	1,367	1,025	615	17223.04	24604.34	4920.87	16569.33	98385.01064	161702.60
13	2,023	77	1,444	1,083	650	18188.96	25984.23	5196.85	16735.03	99368.86074	165473.92
14	2,024	81	1,525	1,143	686	19209.05	27441.50	5488.30	16902.38	100362.5494	169403.77



**ANEXO 18**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**  
**VALORACIÓN DE BENEFICIOS**

Costo total proyecto: 1,214,727.47  
 Indice crecimiento: 5.6%

**RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Población con problemas de salud 75%  
 Acude a consultas médicas 60%  
 Veces que visitan al médico en el año 4  
 Costo de cada consulta médica 7 dólares  
 Costo de receta por consulta 10 dólares  
 Exámenes 50%  
 Exámenes al año 2  
 Costo de cada examen 4 dólares

PER	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMULADA	PROBLEMAS SALUD	ACUDE MEDICO	AHORROS SALUD (\$)			AHORRO INUNDACIONES	PLUSVALIA	TOTAL (\$)
						CON. MED	REC. MED.	EXAM. LAB			
		(hab)	(hab)	(hab)	(hab)				(USD)	(USD)	
15	2,025	85	1,610	1,208	725	20286.35	28980.50	5796.10	17071.40	101366.1748	173500.52
16	2,026	90	1,700	1,275	765	21424.06	30605.81	6121.16	17242.11	102379.8366	177772.98
17	2,027	95	1,796	1,347	808	22625.59	32322.27	6464.45	17414.53	103403.635	182230.48
18	2,028	101	1,896	1,422	853	23894.50	34134.99	6827.00	17588.68	104437.6713	186882.84
19	2,029	106	2,003	1,502	901	25234.57	36049.38	7209.88	17764.57	105482.048	191740.44
20	2,030	112	2,115	1,586	952	26649.79	38071.14	7614.23	17942.21	106536.8685	196814.24
21	2,031	119	2,234	1,675	1,005	28144.39	40206.27	8041.25	18121.63	107602.2372	202115.79
22	2,032	125	2,359	1,769	1,062	29722.81	42461.16	8492.23	18302.85	108678.2596	207657.31
23	2,033	132	2,491	1,868	1,121	31389.75	44842.50	8968.50	18485.88	109765.0422	213451.67
24	2,034	140	2,631	1,973	1,184	33150.18	47357.40	9471.48	18670.74	110862.6926	219512.49
25	2,035	148	2,779	2,084	1,250	35009.34	50013.34	10002.67	18857.45	111971.3195	225854.11
26	2,036	156	2,934	2,201	1,320	36972.76	52818.23	10563.65	19046.02	113091.0327	232491.69
27	2,037	165	3,099	2,324	1,395	39046.30	55780.43	11156.09	19236.48	114221.943	239441.24
28	2,038	174	3,273	2,455	1,473	41236.13	58908.76	11781.75	19428.84	115364.1625	246719.64

**ANEXO 18**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO**  
**VALORACIÓN DE BENEFICIOS**

Costo total proyecto: 1,214,727.47  
 Indice crecimiento: 5.6%

**RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Población con problemas de salud 75%  
 Acude a consultas médicas 60%  
 Veces que visitan al médico en el año 4  
 Costo de cada consulta médica 7 dólares  
 Costo de receta por consulta 10 dólares  
 Exámenes 50%  
 Exámenes al año 2  
 Costo de cada examen 4 dólares

PER	AÑO	POBLACION	POBLACION ACUMULADA	PROBLEMAS SALUD	ACUDE MEDICO	AHORROS SALUD (\$)			AHORRO INUNDACIONES	PLUSVALIA	TOTAL (\$)
						CON. MED	REC. MED.	EXAM. LAB			
		(hab)	(hab)	(hab)	(hab)				(USD)	(USD)	
29	2,039	184	3,456	2,592	1,555	43548.77	62212.53	12442.51	19623.13	116517.8041	254344.74
30	2,040	194	3,650	2,738	1,643	45991.11	65701.59	13140.32	19819.36	117682.9821	262335.36
<b>TOTAL</b>						<b>688,096.62</b>	<b>982,995.17</b>	<b>196,599.03</b>	<b>501,755.81</b>	<b>2,979,314.53</b>	<b>5,348,761.17</b>

# **ANEXO 19**

## **Análisis de beneficios**

**ANEXO 19**  
**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**  
**SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA, PARROQUIA**  
**PUEMBO**  
**ANÁLISIS DE BENEFICIO**

**FLUJO DE CAJA**

PERIODO	AÑOS	COSTOS DE INVERSION (a)	COSTOS O&M (c)	TOTAL COSTOS (d)	INGRESOS PROYECTO (f)	BENEFICIOS POBLACION (i)	FLUJO NETO (h=i+f-d)
1	2011	1,214,727.47		1,214,727.47			-1,214,727.47
2	2012		22,686.11	22,686.11	31,743.34	131,155.19	140,212.42
3	2013		16,692.11	16,692.11	16,793.93	133,715.06	133,816.88
4	2014		16,692.11	16,692.11	17,735.78	136,370.54	137,414.21
5	2015		16,692.11	16,692.11	18,730.45	139,126.51	141,164.85
6	2016		16,692.11	16,692.11	19,780.91	141,988.12	145,076.92
7	2017		16,692.11	16,692.11	20,890.28	144,960.80	149,158.97
8	2018		16,692.11	16,692.11	22,061.87	148,050.30	153,420.06
9	2019		16,692.11	16,692.11	23,299.16	151,262.67	157,869.72
10	2020		16,692.11	16,692.11	24,605.85	154,604.28	162,518.02
11	2021		16,692.11	16,692.11	25,985.81	158,081.89	167,375.59
12	2022		16,692.11	16,692.11	27,443.17	161,702.60	172,453.66
13	2023		16,692.11	16,692.11	28,982.27	165,473.92	177,764.07
14	2024		16,692.11	16,692.11	30,607.67	169,403.77	183,319.33
15	2025		16,692.11	16,692.11	32,324.24	173,500.52	189,132.65
16	2026		16,692.11	16,692.11	34,137.08	177,772.98	195,217.95
17	2027		16,692.11	16,692.11	36,051.58	182,230.48	201,589.95
18	2028		16,692.11	16,692.11	38,073.46	186,882.84	208,264.19
19	2029		16,692.11	16,692.11	40,208.73	191,740.44	215,257.06
20	2030		16,692.11	16,692.11	42,463.75	196,814.24	222,585.88
21	2031		16,692.11	16,692.11	44,845.24	202,115.79	230,268.92
22	2032		16,692.11	16,692.11	47,360.29	207,657.31	238,325.49
23	2033		16,692.11	16,692.11	50,016.39	213,451.67	246,775.96
24	2034		16,692.11	16,692.11	52,821.46	219,512.49	255,641.83
25	2035		16,692.11	16,692.11	55,783.84	225,854.11	264,945.83
26	2036		16,692.11	16,692.11	58,912.35	232,491.69	274,711.93
27	2037		16,692.11	16,692.11	62,216.33	239,441.24	284,965.45
28	2038		16,692.11	16,692.11	65,705.60	246,719.64	295,733.13
29	2039		16,692.11	16,692.11	69,390.56	254,344.74	307,043.19
30	2040		16,692.11	16,692.11	73,282.18	262,335.36	318,925.43
VAN (12%)				1,704,792.70	1,112,253.58	5,348,761.17	109,256.43
TIR (12%)							13.03

# **ANEXO 20**

## **Interrelación de los factores ambientales sujetos a impactos**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA  
PARROQUIA PUEMBO**

**ANEXO 20. MATRIZ DE INTERACCIONES AMBIENTALES**

	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	FASE DE CONSTRUCCION								OPERAC. Y MANTEN.			
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	O1	O2	O3	O4
<b>1</b>	<b>MEDIO FISICO</b>												
<b>1.1</b>	<b>Componente atmosférico</b>												
	- Contaminación aire (polvo, gases y olores)	X		X	X	X	X		X				
	- Calidad de aire (ruido)	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
<b>1.2</b>	<b>Componente hídrico</b>												
	- Cantidad												
	- Calidad			X		X	X					X	
<b>1.3</b>	<b>Componente suelo (erosión, estabilidad)</b>			X	X	X	X						
<b>1.4</b>	<b>Componente perceptual (paisaje)</b>		X	X		X							
<b>2</b>	<b>MEDIO SOCIO-ECONOMICO</b>												
<b>2.1</b>	<b>Actividades productivas</b>												
	- Comercio y servicios				X						X		
	- Transporte y comunicación	X			X				X	X	X		
<b>2.2</b>	<b>Salud y seguridad</b>												
	-Población circundante a la obra	X	X		X					X	X		
	- Trabajadores involucrados al proyecto	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>2.3</b>	<b>Edificaciones y Servicios Básicos</b>												
	-Viviendas junto las obras			X	X								
	-Servicios Básicos (Agua, Alc.y Telf.)				X						X		

**ACCIONES EN FASE DE CONSTRUCCION**

- C1 Transporte de personal, materiales e insumos al área del proyecto
- C2 Campamentos y bodegaje temporal de materiales
- C3 Construcción de vías de acceso a sitios estratégicos de las obras
- C4 Excavaciones de zanjas e instalación de tuberías a lo largo de vías
- C5 Excavaciones de zanjas e instalación de tuberías fuera de vías
- C6 Construcción de obras especiales fuera de vías
- C7 Rellenos compactados
- C8 Remoción de materiales de la construcción y limpieza de áreas intervenidas

**ACCIONES EN FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO**

- O1 Traslado de personal y equipos para inspecciones y reparaciones
- O2 Trabajos de reparación de colectores en vías
- O3 Trabajos de reparación de colectores fuera de vías
- O4 Operación y reparaciones de sistemas de depuración

# **ANEXO 21**

## **Calificación de los impactos ambientales (Sin proyecto)**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA  
PARROQUIA PUEMBO**

**ANEXO 21**

**Componente evaluado:**

**REDES DE ALCANTARILLADO BAJA COBERTURA**

**Situación evaluada:**

**SITUACION ACTUAL SIN PROYECTO**

ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOMETIDOS A IMPACTOS	IMPORT. RELAT. (IR)	SITUACIONES ACTUALES GENERADORAS DE IMPACTOS																				GENERAL		
		Falta de capacidad hidráulica, flujos superficiales de agua							Falta de cobertura del servicio							Restricciones de Operación y Mantenimiento						IAT	IATP	
		I	E	D	R	IM	MA	IA	I	E	D	R	IM	MA	IA	I	E	D	R	IM	MA			IA
1 MEDIO FISICO																								
1.1 Suelo urbano																								
1.1.1 Usos	1																							
1.1.2 Estabilidad	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4	5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	-7.5	-7.0								-12.3	-123.4
1.1.2 Calidad	1																							
1.2 Suelo no urbanizable																								
1.2.1 Usos	10																							
1.2.2 Estabilidad	5																							
1.2.3 Calidad	1																							
1.3 Recursos hídricos superficiales																								
1.3.1 Caudal	1																							
1.3.2 Calidad del agua	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4	7.5	5.0	10.0	10.0	7.5	-7.5	-7.5								-12.9	-128.6
1.5 Aire																								
1.5.1 Calidad	1																							
1.6 1.6 Componentes perceptuales																								
1.6.1 Ruido	5																							
1.6.2 Paisaje	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-7.5	-6.6	5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	-5.0	-5.7								-12.3	-122.7
2 MEDIO BIOTICO																								
2.1 Area Urbana																								
2.1.1 Flora	1																							
2.2 Area no urbanizable																								
2.2.1 Flora	10																							
2.2.1 Fauna	10																							
3 MEDIO ANTROPICO																								
3.1 Situación socioeconómica																								
3.1.1 Salud general de la población	5	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-7.5	-6.6	5.0	2.5	10.0	1.0	4.9	-7.5	-6.0								-12.6	-63.0
3.1.2 Salud laboral de personal del proy.	10															5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4	-5.4	-53.6
3.1.3 Empleo e ingresos	5																							
3.1.4 Conflictos sociales y legales	5								5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4								-5.4	-26.8
3.2 Actividades productivas																								
3.2.1 Construcción	5																							
3.2.2 Comercio	5	2.5	2.5	10.0	10.0	4.8	-2.5	-3.4															-3.4	-17.2
3.2.1 Turismo	10	2.5	2.5	10.0	10.0	4.8	-2.5	-3.4	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4								-8.8	-88.1
3.3 Servicios básicos																								
3.3.1 Alcantarillado	10															5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	-5.0	-5.7	-5.7	-57.0
3.3.2 Aseo	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4								2.5	5.0	10.0	10.0	5.5	-2.5	-3.7	-9.1	-90.7
3.3.2 Transporte	10																							
3.3.4 Otros serv. y bienes públic. y privat.	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	-5.0	-5.4								2.5	5.0	10.0	10.0	5.5	-2.5	-3.7	-9.1	-90.7
TOTALES								-41.5							-36.9							-18.5		-861.9



## **ANEXO 22**

# **Calificación de los impactos ambientales (Con proyecto)**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA  
PARROQUIA PUEMBO**

**ANEXO 22**

**Componente evaluado:**

**REDES DE COLECTORES**

**Situación evaluada:**

**SITUACION FUTURA CON PROYECTO**

ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOMETIDOS A IMPACTOS	IMPORT. RELAT. (IR)	SITUACIONES ACTUALES GENERADORAS DE IMPACTOS																												GENERAL	
		Capacidad hidráulica adecuada, minimizar riesgo de inundaciones							Ampliación de la cobertura del servicio							Procesos constructivos							Mayores facilidades para Operación y Mantenimiento							IAT	IATP
		I	E	D	R	IM	MA	IA	I	E	D	R	IM	MA	IA	I	E	D	R	IM	MA	IA	I	E	D	R	IM	MA	IA		
1 MEDIO FISICO																															
1.1 Suelo urbano																															
1.1.1 Usos	1															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-1.0	-1.6								-1.6	-1.6
1.1.2 Estabilidad	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	5.0	5.4	5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	2.5	4.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5								6.9	68.9
1.1.2 Calidad	1																														
1.2 Suelo no urbanizable																															
1.2.1 Usos	10																														
1.2.2 Estabilidad	5																														
1.2.3 Calidad	1																														
1.3 Recursos hídricos superficiales																															
1.3.1 Caudal	1																														
1.3.2 Calidad del agua	10								5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	5.0	5.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5								3.2	32.0
1.5 Aire																															
1.5.1 Calidad	1															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5								-2.5	-2.5
1.6 1.6 Componentes perceptuales																															
1.6.1 Ruido	5															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5								-2.5	-12.5
1.6.2 Paisaje	10								5.0	5.0	10.0	10.0	6.5	5.0	5.7	2.5	2.5	2.5	5.0	2.8	-2.5	-2.6								3.1	30.8
2 MEDIO BIOTICO																															
2.1 Area Urbana																															
2.1.1 Flora	1															1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-1.0	-1.4								-1.4	-1.4
2.2 Area no urbanizable																															
2.2.1 Flora	10																														
2.2.1 Fauna	10																														
3 MEDIO ANTROPICO																															
3.1 Situación socioeconómica																															
3.1.1 Salud general de la población	5	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	5.0	5.4	7.5	2.5	10.0	10.0	6.8	7.5	7.1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-5.0	-3.5								8.9	44.7
3.1.2 Salud laboral de personal del proy.	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	5.0	5.4								2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5	2.5	5.0	10.0	10.0	5.5	2.5	3.7	6.6	65.7
3.1.3 Empleo e ingresos	5															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5								2.5	12.5
3.1.4 Conflictos sociales y legales	5															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5								-2.5	-12.5
3.2 Actividades productivas																															
3.2.1 Construcción	5															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	3.5								3.5	17.7
3.2.2 Comercio	5															1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-1.0	-1.4								-1.4	-6.9
3.2.1 Turismo	10								2.5	2.5	10.0	10.0	4.8	2.5	3.4	1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-1.0	-1.4								2.1	20.7
3.3 Servicios básicos																															
3.3.1 Alcantarillado	10															2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	-2.5	-2.5	2.5	2.5	10.0	10.0	4.8	2.5	3.4	0.9	9.5
3.3.2 Aseo	10															1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-2.5	-2.2								-2.2	-21.8
3.3.2 Transporte	10															1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-2.5	-2.2								-2.2	-21.8
3.3.4 Otros serv. y bienes públic. y privat.	10	5.0	2.5	10.0	10.0	5.8	5.0	5.4								1.0	2.5	2.5	2.5	1.9	-2.5	-2.2	2.5	2.5	10.0	10.0	4.8	2.5	3.4	6.6	66.3
TOTALES								21.4							26.0							-29.9						10.6		287.8	

**ANEXO 23**

**Plan de Manejo**

**Ambiental**

DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
ANEXO 23 - PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL

Fase de generación	Factor ambiental sometido a impacto	Fuentes de impacto	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PLAN DE MONITOREO						PLAN DE CONTROL	
			Medidas de mitigación	Alcance de las medidas	Responsables de la aplicación	Recursos que implican costos directos específicos	Medidas de monitoreo	Frecuencia y alcance del monitoreo	Indicador de verificación	Criterio de aceptación	Responsable del monitoreo	Recursos que implican costos directos específicos	Fuente de verificación	Responsable del control
IMPLEMENTACION DE COLECTORES														
Implementación		Excavaciones de zanjas	Uso de equipos de excavación o perforación adecuados, en buenas condiciones mecánicas operados por personal experimentado	Todos los frentes de obra	Constructor	Ninguno	Verificación de que equipos y personal sean los aprobados previamente	Todos nuevo personal y equipos asignados al proyecto	Aprobaciones previas	Equipos y personal acreditan aprobación	Fiscalización	Ninguno	Listados de personal y equipos aprobados	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Uso de sistema de entibados de zanjas adecuado				Verifiacción de desprendimientos de suelo en zanja		Puntos de desprendimiento no previsto	Máximo 1 cada 100m			Reportes de Fiscalización	
			En caso de zanjas abiertas, apertura de pequeñas longitudes y cierre inmediatamente después de la colocación o fundición de los colectores				Verificación de longitudes de zanjas abiertas		Longitud adicional a la máxima permitida	Máximo 1 amonestación semanal			Reportes de Fiscalización	
			En excavaciones de zanjas profundas, desalojar temporalmente el material extraído, evitando colocarlo a orilla de zanja, con lo que se reduce el riesgo de fallas de sus taludes				Inspecciones al material de excavación junto a zanjas abiertas		Altura de acumulaciones de material	<1m			Reportes de Fiscalización	
Implementación	Calidad del aire (incremento de polvo)	Excavaciones	Humedecimiento leve del material de excavación colocado al borde de zanja, cuando dichos volúmenes sean menores (excavaciones poco profundas < 3m)	Todos los frentes de obra	Constructor	Ninguno	Verificación de adecuada humedad del material ubicado junto a zanjas	Inspecciones visuales diarias	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 semana	Fiscalización	Ninguno	Autorizaciones de aplicación de agua y reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
		Desalojo de material excavado y abastecimiento de material de mejoramiento	Emplear vehículos equipados con cobertores de carga, la misma que de requerirse, debe ser humedecida superficialmente	Todos los vehiculos de transporte de suelo y áridos		Ninguno	Verificación de vehículos de transporte en ruta	Permanente en obra; semanal en ruta	Número de vehículos sin cobertor	<5%			Reportes de Fiscalización	
			Humedecimiento de vías lastradas en las que se presenta alta circulación de vehículos de la obra	Toda la longitud de vías		Aplicación de agua sobre las vías	Verificación de adecuada humedad de superficie de	Inspecciones visuales diarias	Porcentaje de vías con humedad adecuada (no se	>90%			Autorizaciones de aplicación de agua y reportes de	
Implementación	Ruido	Excavaciones	Empleo de maquinaria y equipos con silenciadores en buen estado operativo.	Todos los vehículos, maquinarias y equipos	Constructor	Ninguno	Maquinaria y vehículos con certificados de matrícula que avalicen niveles de ruido controlados	Al momento de aprobación de equipos asignados al proyecto	Decibeles del ruido	< al establecido en norma 80dB	Fiscalización	Ninguno	Matrículas de vehículos y maquinarias	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Minimizar el empleo de equipos generadores de ruidos fuertes como compresores, taladros, martillos neumáticos. En lo posible, evitar su uso en horarios nocturnos o sitios cercanos a establecimientos educativos y de salud.	Todos los frentes de obra		Ninguno	Verificar el uso exclusivo de equipos previamente aprobados y en horarios permitidos	Permanente en los distintos frentes de obra	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
			Emplear en lo posible equipos de bombeo con motores eléctricos sumergibles. En lugar de motobombas	En los sitios que se requiera extracción y/o trasvase temporal de agua		Ninguno	Verificar uso de tipo de bombas especificado	Permanente en los distintos frentes de obra	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
		Construcción de colectores y obras complementarias	Empleo de maquinaria y equipos con silenciadores en buen estado operativo.	Todos los vehículos, maquinarias y equipos		Ninguno	Maquinaria y vehículos con certificados de matrícula que avalicen niveles de ruido controlados	Al momento de aprobación de equipos asignados al proyecto	Decibeles del ruido	< al establecido en norma 80dB		Ninguno	Matrículas de vehículos y maquinarias	
			Minimizar el empleo de equipos generadores de ruidos fuertes como compresores, taladros, martillos neumáticos. En lo posible, evitar su uso en horarios nocturnos o sitios cercanos a establecimientos educativos y de salud.	Todos los frentes de obra		Ninguno	Verificar el uso exclusivo de equipos previamente aprobados y en horarios permitidos	Permanente en los distintos frentes de obra	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana			Reportes de Fiscalización	
Implementación	Paisaje	Excavaciones	Cerrar esquinas de tramos en ejecución con vallas plásticas o de madera para reducir la comunicación visual al sitio de la obra	Excavaciones abiertas profundas que tengan tiempos de ejecución prolongados (mayores a 2 semanas)	Constructor	Vallas	Inspección de vallas especificadas	Permanente, en todos los sitios especificados por Fiscalización ,	Notificaciones de incumplimiento	Máximo 1 por mes	Fiscalización	Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente

DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
ANEXO 23 - PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL

Fase de generación	Factor ambiental sometido a impacto	Fuentes de impacto	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PLAN DE MONITOREO						PLAN DE CONTROL	
			Medidas de mitigación	Alcance de las medidas	Responsables de la aplicación	Recursos que implican costos directos específicos	Medidas de monitoreo	Frecuencia y alcance del monitoreo	Indicador de verificación	Criterio de aceptación	Responsable del monitoreo	Recursos que implican costos directos específicos	Fuente de verificación	Responsable del control
IMPLEMENTACION DE COLECTORES														
Implementación	Salud pública en general	Distintas actividades de la fase de implementación	Las correspondientes a mitigación del polvo y ruido	Distintos frentes de obra	Constructor	Ninguno	Las correspondientes a mitigación de polvo y ruido	Las correspondientes a cada caso	Los correspondientes	Los correspondientes	Fiscalización	Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Señalización apropiada de zanjas abiertas y cercas de cintas plásticas	Distintos frentes de obra		Ninguno	Verificar adecuada señalización	Permanente	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
			Mantener accesos peatonales hacia las distintas edificaciones del área directamente intervenida	Accesos a todas las edificaciones		Ninguno	Verificación de accesos a viviendas	Permanente	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
			Verificación general de que condiciones de trabajo sean seguras	Todos los frentes de obra		Ninguno	Reportes de accidentes ciudadanos	Permanente	Número por mes	máximo 1		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
Implementación	Salud del personal del proyecto	Distintas actividades de la fase de implementación	Asignar al proyecto personal experimentado y entrenado en las actividades y funciones a desempeñar	Especialmente OEP, choferes, y trabajadores de categoría III en adelante	Constructor	Ninguno	Revisar hojas de vida del personal	Cada vez que ingrese nuevo personal	Experiencia acreditada	Mínima 3 años	Fiscalización	Ninguno	Hojas de vida del personal; reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Uso obligatorio y permanente de ropa de trabajo y equipos de seguridad personal, según el tipo de actividad	Todo el personal en obra		Ninguno	Inspecciones al personal en distintos frentes de obra	Permanente	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
			Afiliación al personal a un sistema de seguridad médica	Todo el personal en obra		Ninguno	Revisión de registros de afiliación	Mensual	% personal asignado	>95%		Ninguno	Documentos de afiliación; reportes de Fiscalización	
			Disponibilidad en cada frente de obra de un botiquín básico para primeros auxilios	Todos los frentes de obra		Ninguno	Inspección periódica del botiquín	Semanal	% de insumos básicos disponibles	Completo		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
			Verificación general de que condiciones de trabajo sean seguras	Todos los frentes de obra		Ninguno	Registro de accidentes laborales	Permanente	No. de trabajadores afectados	< 2% del personal		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
Implementación	Comercio particular y turismo	Distintas actividades de la fase de implementación	Comunicar al menos con una semana de anticipación a los moradores y comerciantes de los tramos de vía a ser directamente intervenidas con obras, en los cuales el acceso será restringido	Perifoneo y visitas a domicilios y locales comerciales. Preparar listado de hogares y establecimientos que recibieron información	Constructor	Ninguno	Revisión de listados de familias y establecimientos comunicados	Una vez, previo el inicio de obras	Locales y hogares visitados	al menos 10 por cada cuadra	Fiscalización	Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Mantener accesos peatonales hacia las distintas edificaciones del área directamente intervenida	Accesos a todas las edificaciones		Ninguno	Verificación de accesos a viviendas	Permanente	Número de amonestaciones al contratista	Máximo 1 por semana		Ninguno	Reportes de Fiscalización	
Implementación	Transporte	Distintas actividades de la fase de implementación	Emplear en lo posible rutas de menor tránsito	En todos los frentes de obra	Constructor	Ninguno	Estado del tránsito en vías de acceso a sitios de obra	Permanente	Grado relativo de congestión del tránsito	Medio a bajo	Fiscalización	Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Evitar en lo posible la movilización simultánea (en caravana) de varios equipos o maquinaria	En todos los frentes de obra		Ninguno								
Implementación	Infraestructura y sus servicios básicos	Distintas actividades de la fase de implementación	Documentar al mejor nivel disponible la ubicación de la infraestructura subterránea correspondiente a sistemas de distribución de agua, alcantarillado, redes eléctricas y telefónicas, para minimizar riesgos de afectaciones	Todos los colectores a construirse	Constructor	Ninguno	Registro de número de casos y tiempos de suspensión accidental de otros servicios	Permanente	Eventos registrados por mes	<4	Fiscalización	Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Coordinar con lo Departamentos de Operación y Mantenimiento de las distintas entidades proveedoras de servicios (EPMAPS, CNT, EEQ), la suspensión temporal de servicios con mayor riesgo y la manera de efectuar reparaciones emergentes de obras afectadas	Suscribir actas de acuerdo de cooperación	Constructor	Ninguno	Verificación de la coordinación establecida		Reparaciones efectuadas en períodos superiores al previo establecido	<10%		Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Mantener en obra un lote mínimo de piezas y materiales para reparación de sistemas que resultaren accidentalmente averiados; especialmente para el caso del sistema de agua potable	Componentes y tamaño del lote, según obras a intervenir	Constructor	Ninguno	Verificación de disponibilidad de stock de materiales establecido		Notificaciones por mes	Máximo 1		Ninguno	Lotes de materiales para reparaciones	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente

DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL BARRIO LA PALMA, PARROQUIA PUEMBO  
ANEXO 23 - PLAN DE MANEJO, MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL

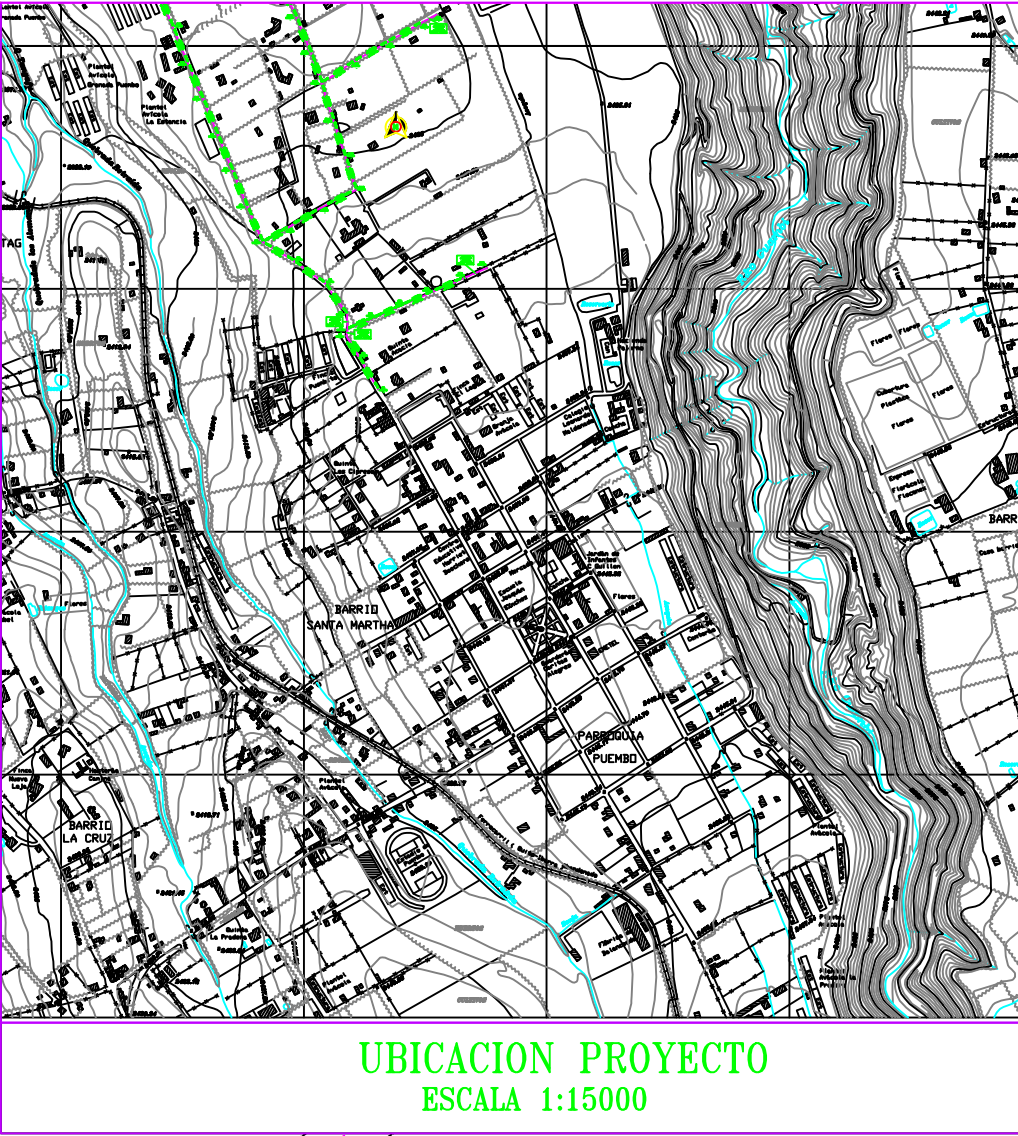
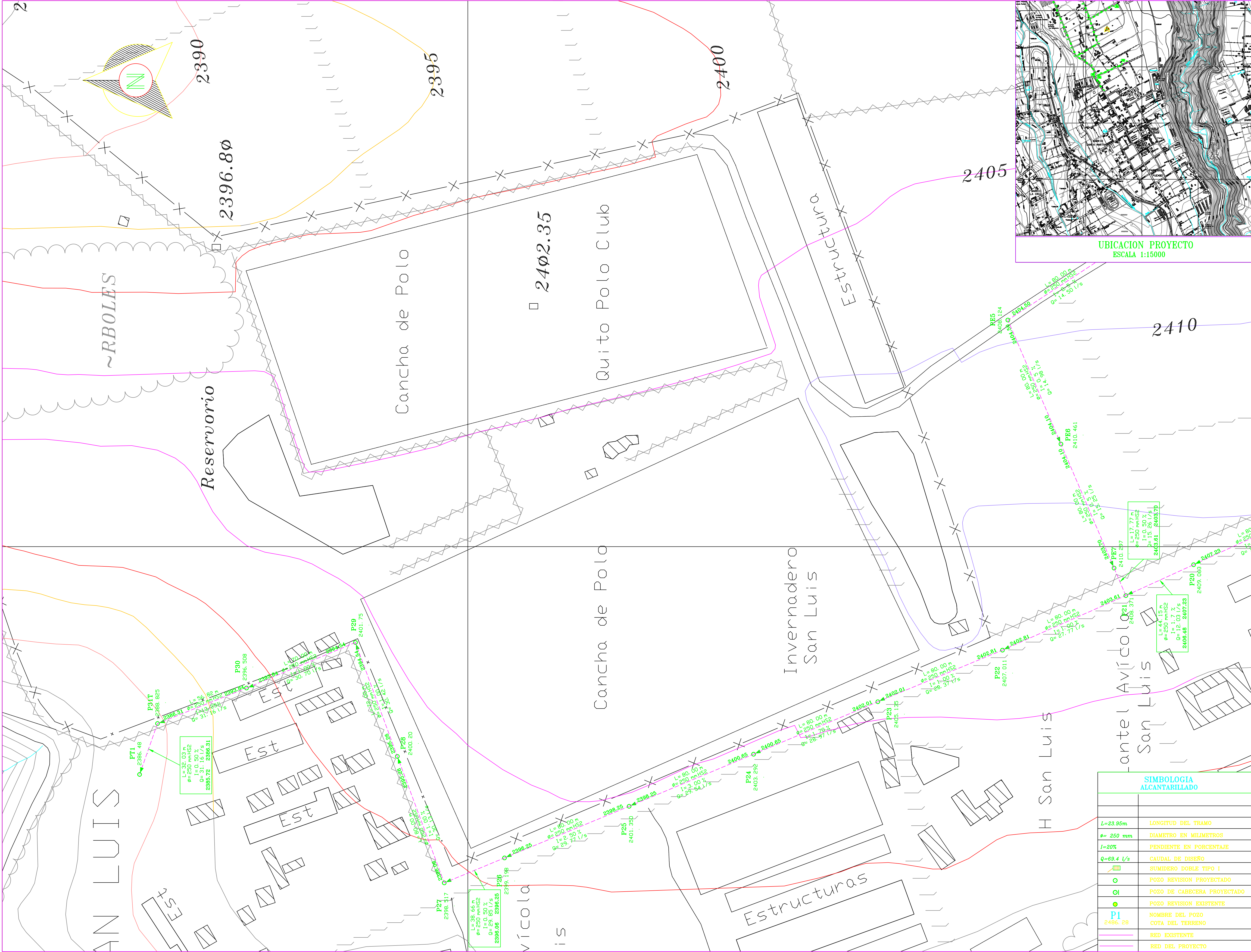
Fase de generación	Factor ambiental sometido a impacto	Fuentes de impacto	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				PLAN DE MONITOREO						PLAN DE CONTROL	
			Medidas de mitigación	Alcance de las medidas	Responsables de la aplicación	Recursos que implican costos directos específicos	Medidas de monitoreo	Frecuencia y alcance del monitoreo	Indicador de verificación	Criterio de aceptación	Responsable del monitoreo	Recursos que implican costos directos específicos	Fuente de verificación	Responsable del control
IMPLEMENTACION DE COLECTORES														
			Mantener una cuadrilla de trabajo específica para efectuar reparaciones a los sistemas accidentalmente afectados.	Cuadrilla equipada con sus propios equipos y herramientas. Tamaño de la cuadrilla acorde a obras en ejecución	Constructor	Ninguno	Verificación de disponibilidad de stock de materiales establecido		Notificaciones por mes	Máximo 1		Ninguno	Reportes de Fiscalización	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
Servicio	Salud del pesonal de operación y mantenimiento	Distintas actividades de la operación y mantenimiento	Uso obligatorio y permanente de ropa de trabajo y equipos de seguridad personal, según el tipo de actividad	Todo el personal de las cuadrillas	Contratista	Ninguno	Inspecciones al personal en frentes de trabajo	Diaria, durante el tiempo de trabajo	Personal sin equipos completos	Máximo 1	Fiscalización o EMAAP-Q: Gerencia de Operación y mantenimiento, nivel de control	Ninguno	Reportes de Monitoreo	Municipalidad: Dirección Metropolitana del Ambiente
			Disponibilidad en cada frente de obra de un botiquín básico para primeros auxilios	Todos los frentes de obra		Ninguno	Inspecciones al personal en frentes de trabajo	Diaria, durante el tiempo de trabajo	% de insumos básicos disponibles	Completo		Ninguno	Reportes de Monitoreo	
			Verificación general de que condiciones de trabajo sean seguras	Todos los frentes de obra		Ninguno	Registro de accidentes laborales	Permanente	No. de trabajadores afectados	< 2% del personal		Ninguno	Reportes de Monitoreo	

# **PLANOS DEL PROYECTO**









PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

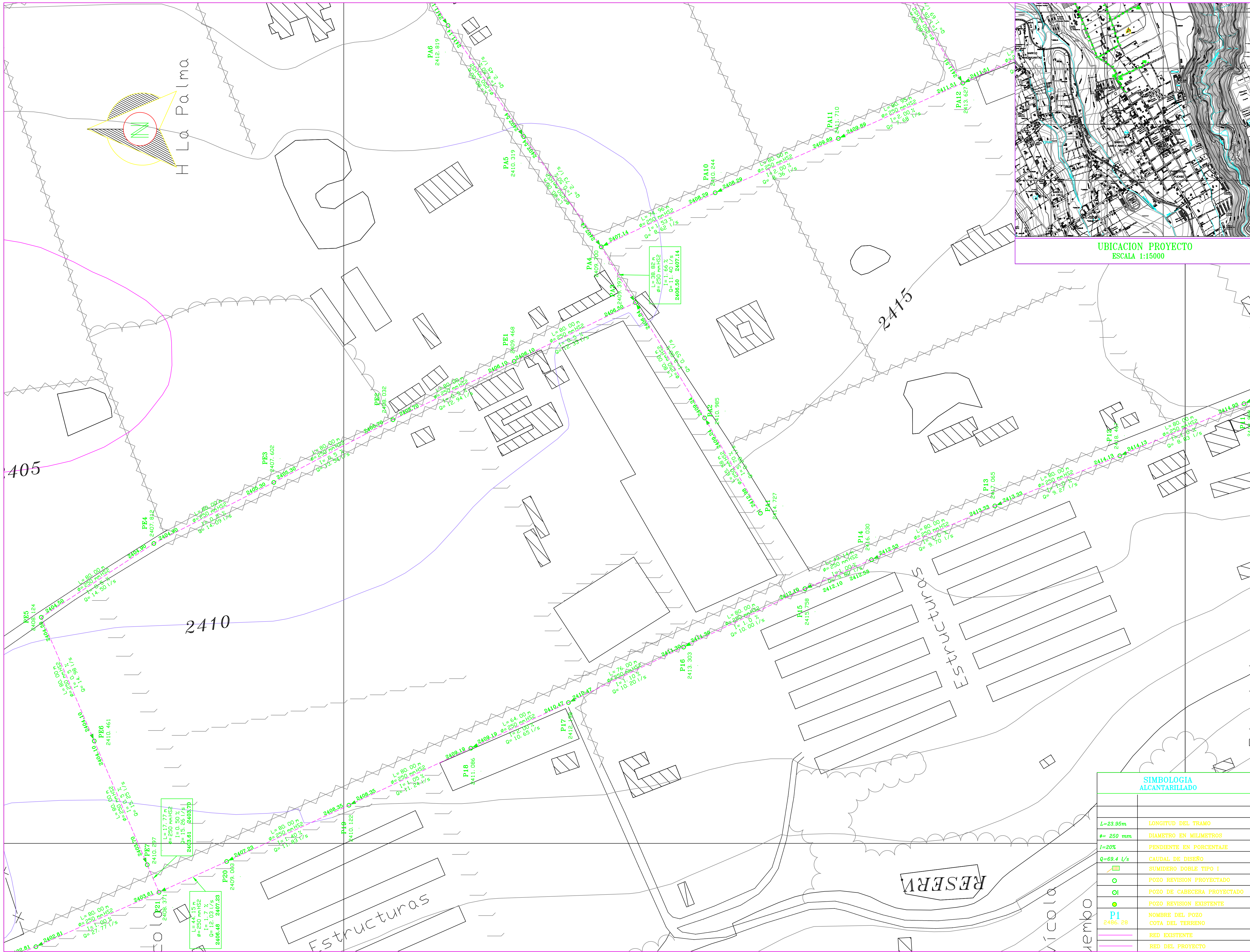
CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:

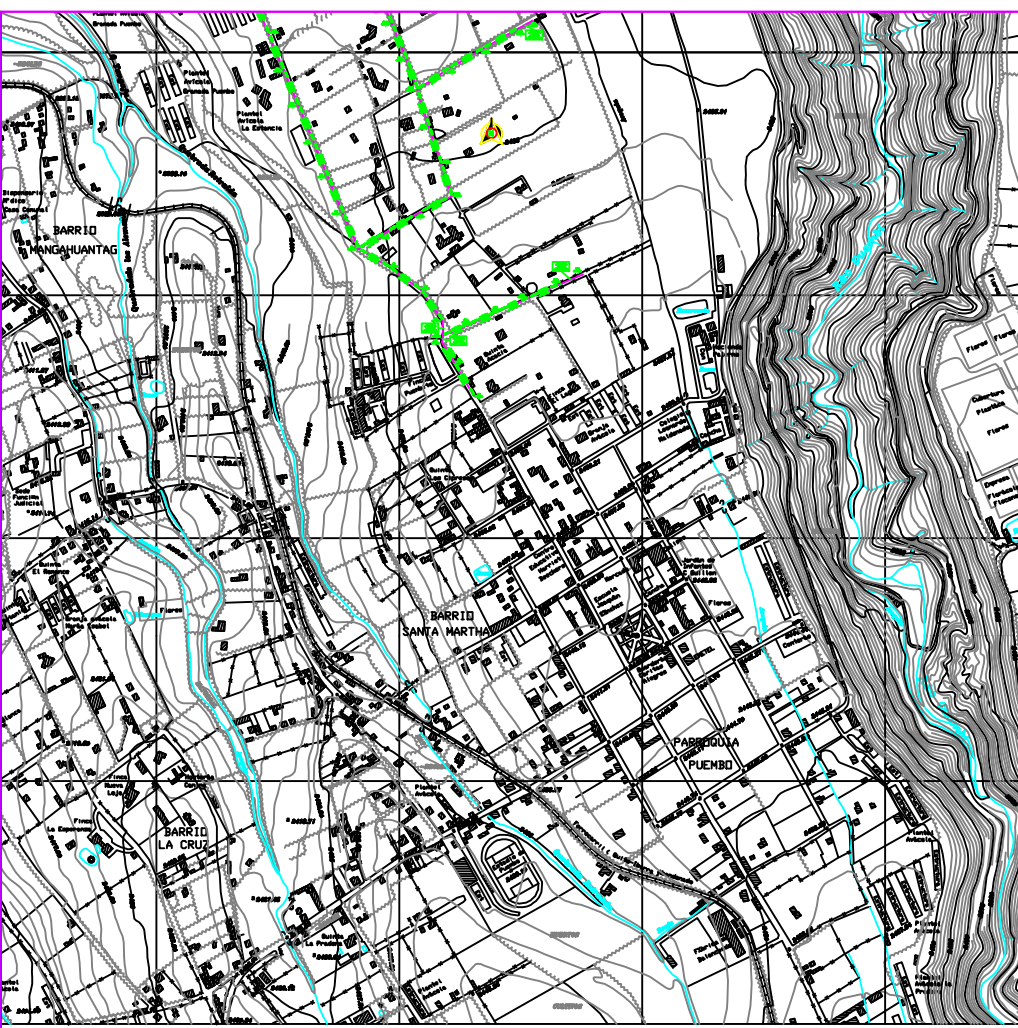
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEVE TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUCHELLI C.	1:1000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUCHELLI C.	OCTUBRE / 2010
APROBO:	ARCHIVO:
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	PLANIMETRIA.dwg
DIRECTOR DE TRABAJO	HOJA No.:
	S-2





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

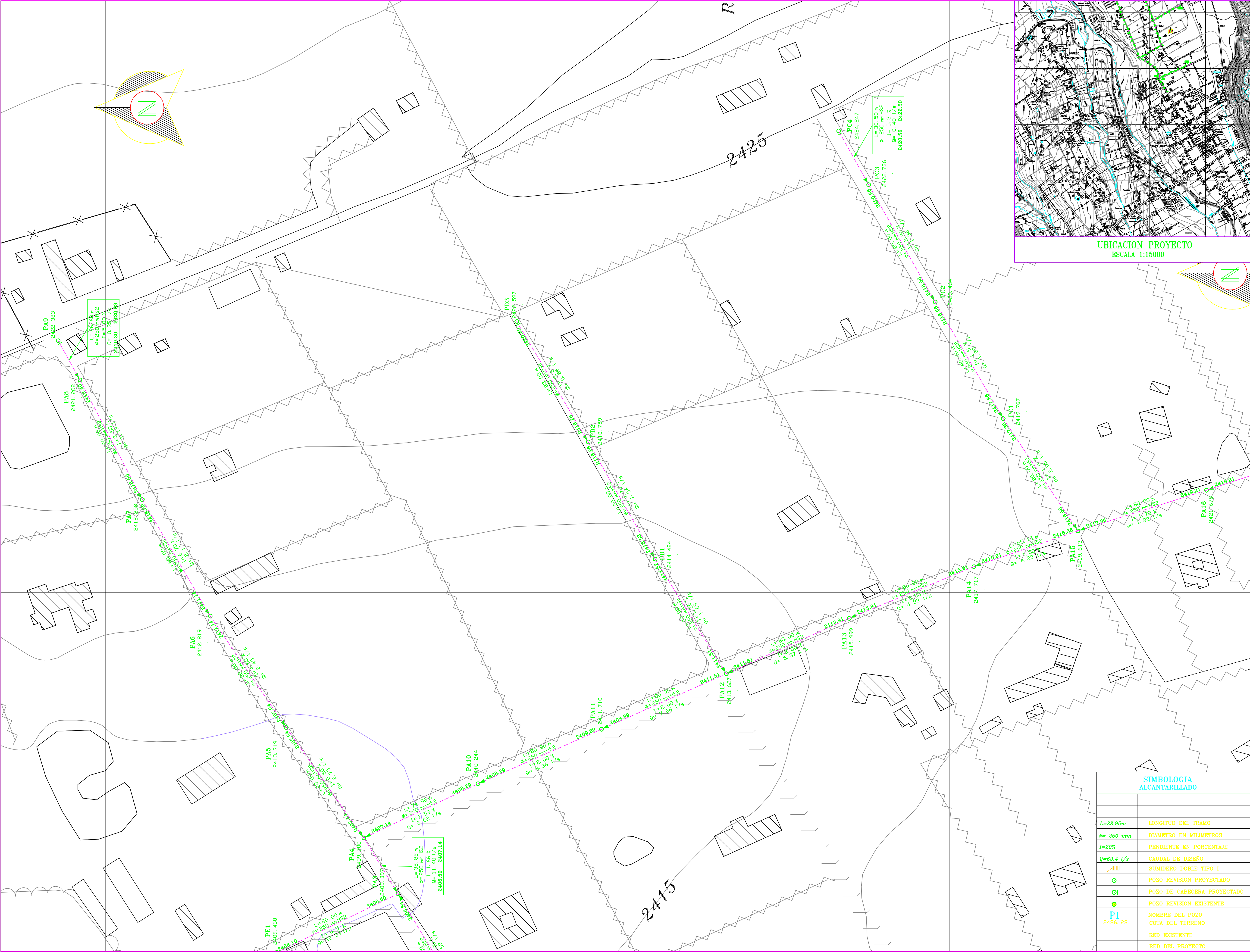
PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMAR EN RESPONSABILIDAD

LEVE TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUCHELLI C.	1:1000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUCHELLI C.	OCTUBRE / 2010
APROBADO:	ARCHIVO:
JOSÉ GUERRA GUERRA C.	PLANIMETRIA.dwg
DIRECTOR DE TRABAJO	HOJA No.:
	S-3





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO

# SALESIANA

Ecuador

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:

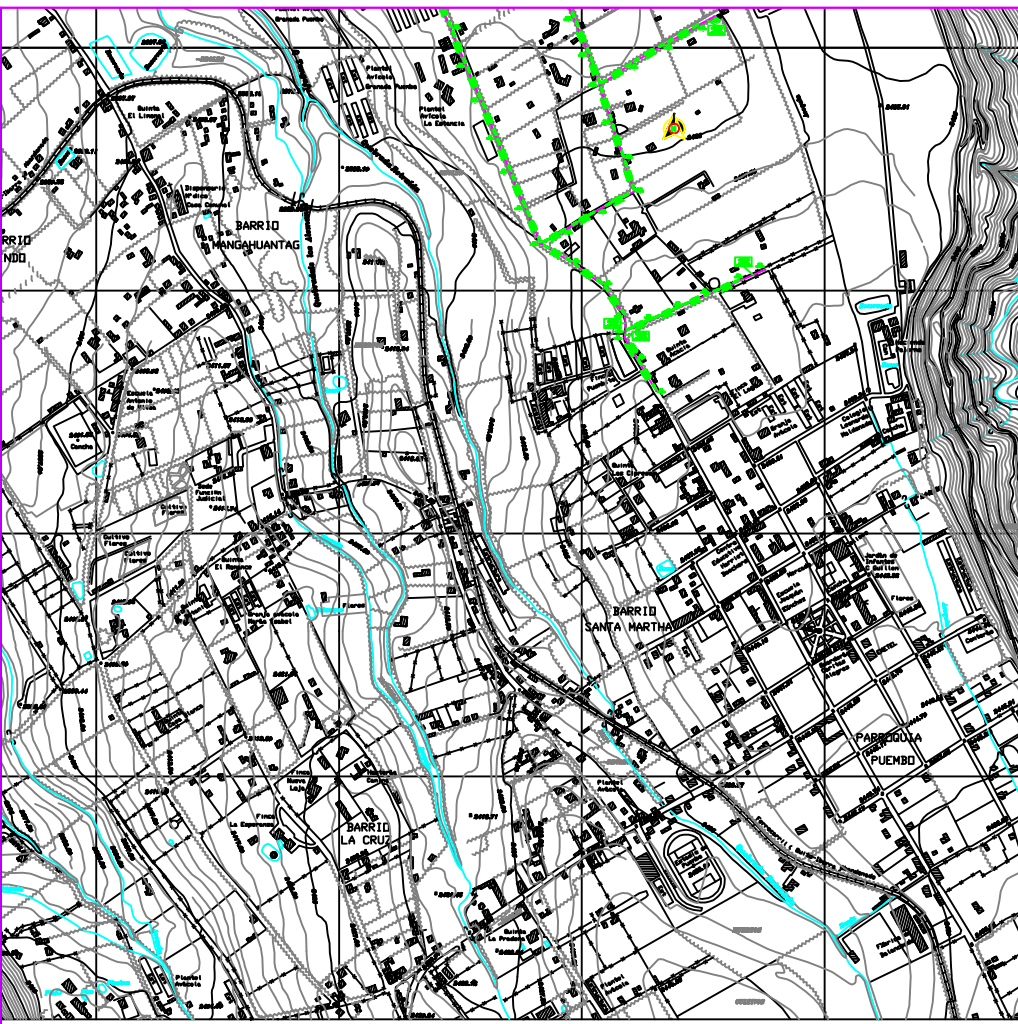
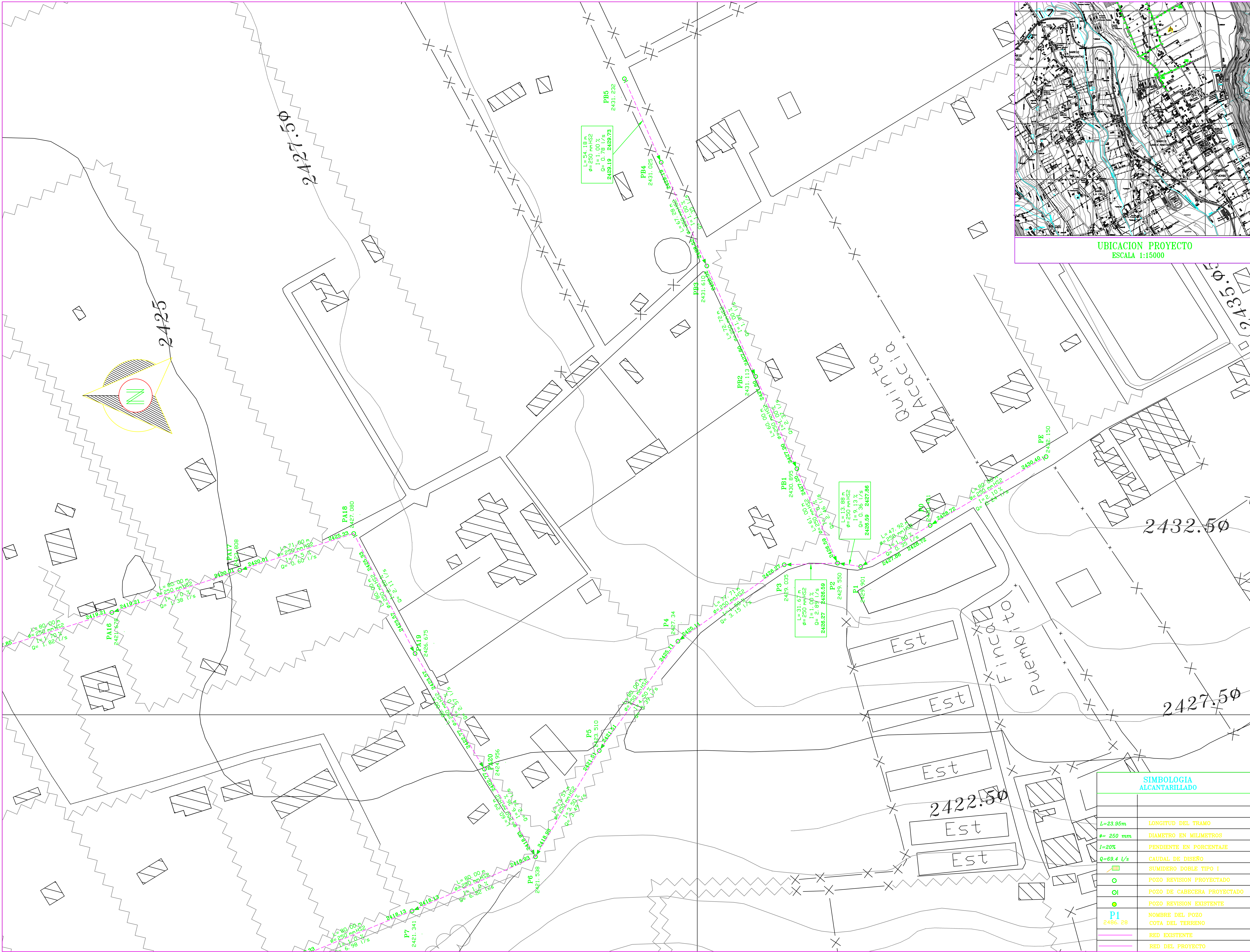
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRERA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRERA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRERA

LEY: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.:
APROBO:	S-4
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS









UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



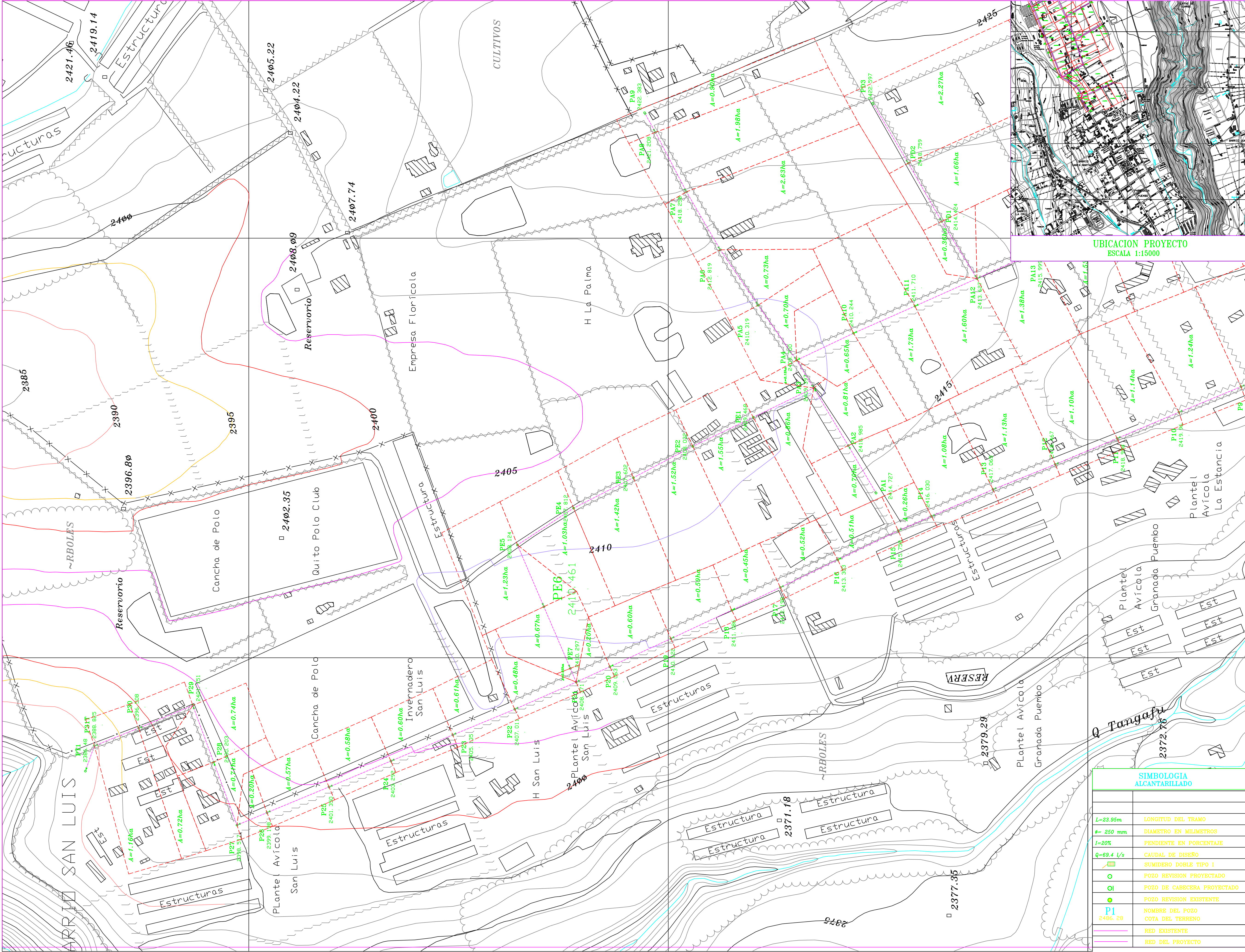
PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

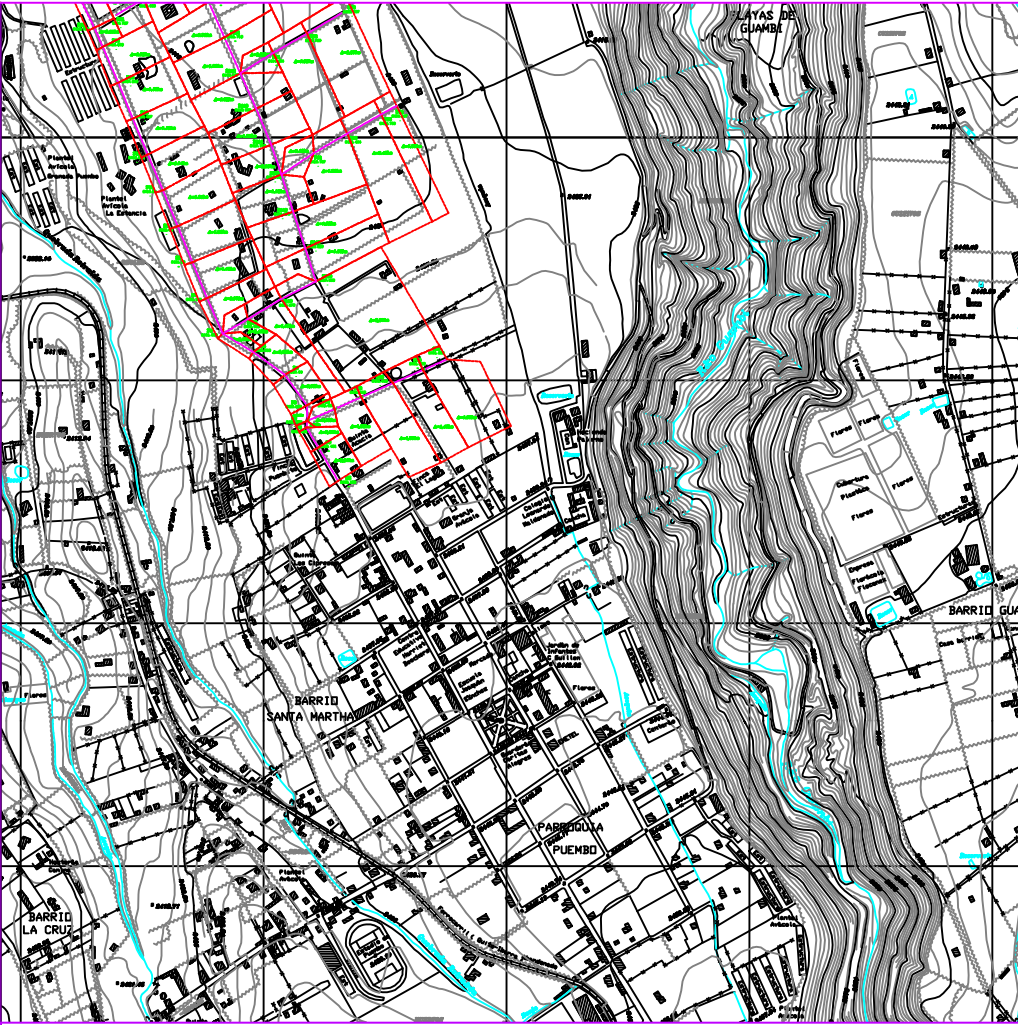
NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA

LEVE: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.: S-6
APROBO:	
JOSÉ GUERRA GUERRA C.	DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUENBO**

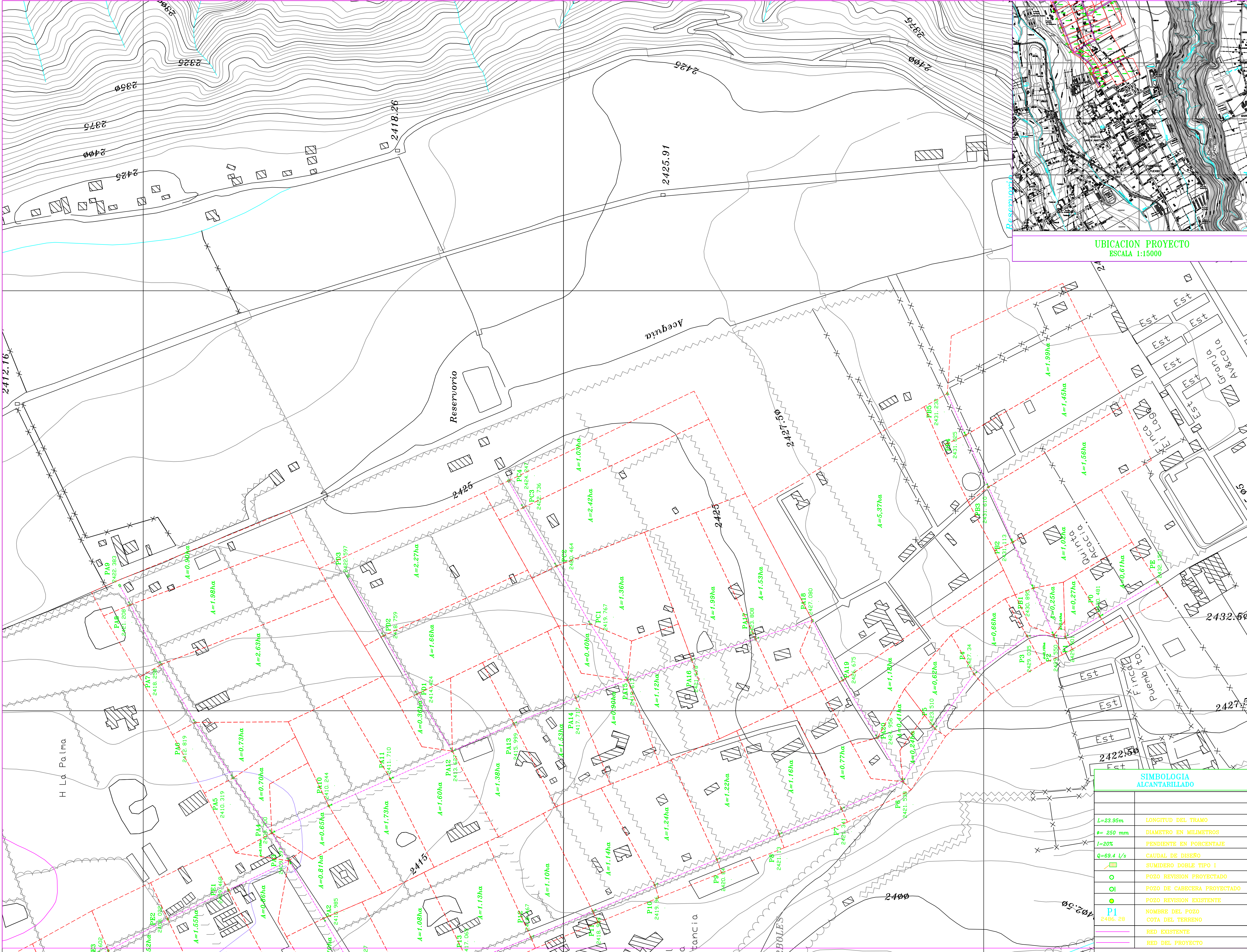
CONTIENE: **AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

LEVE TOPOGRAFICO:	ESCALA:	1:2000
ADRIAN BUGHIELI C.	FECHA:	OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	AREAS AUG
ADRIAN BUGHIELI C.	HOJA No.:	S-7
APROBADO:	JES. CUEVAS GUERRERO C. DIRECTOR DE TESIS	





UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO

Universidad Politécnica

**SALESIANA**

Ecuador

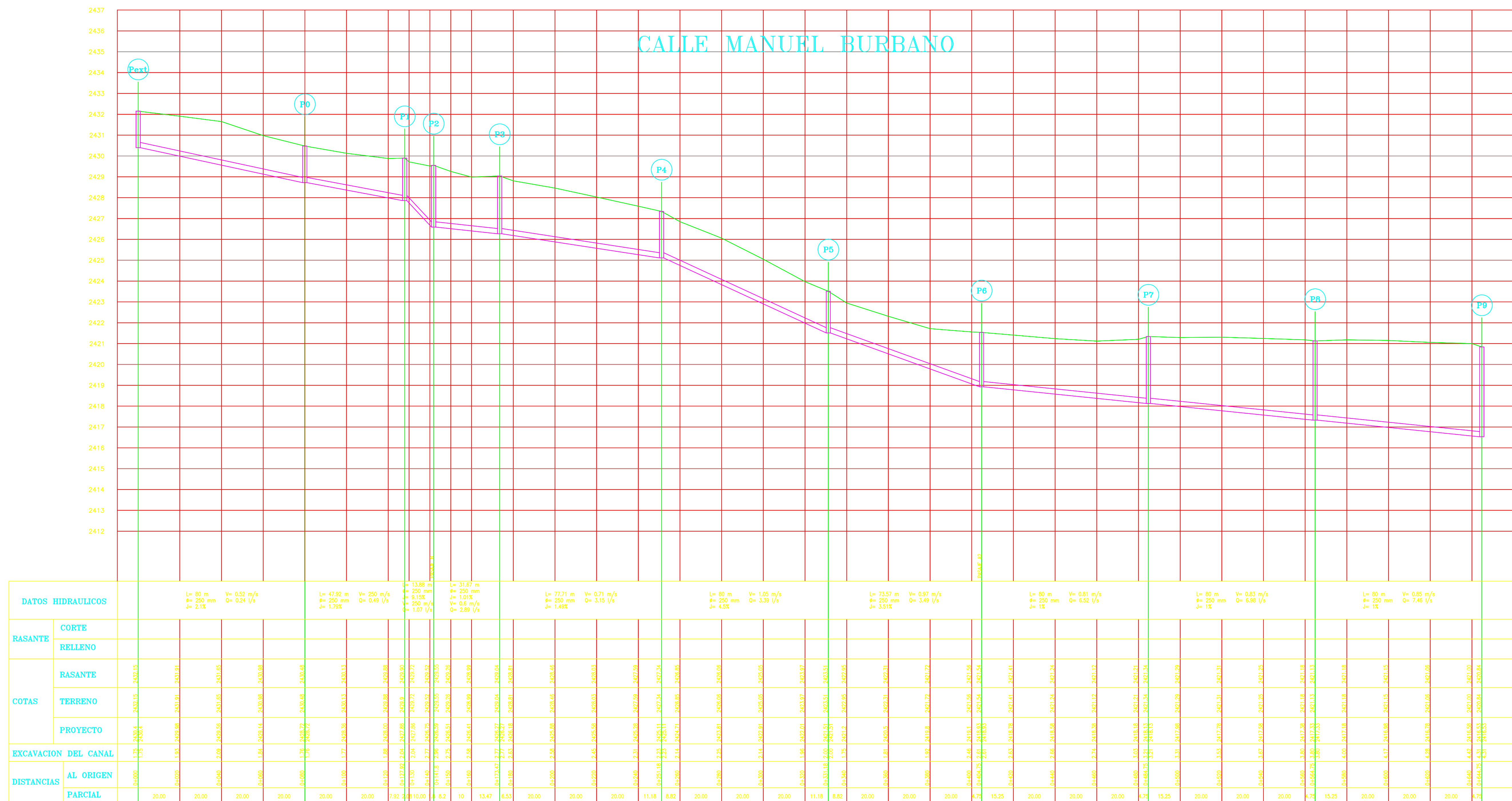
PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO**

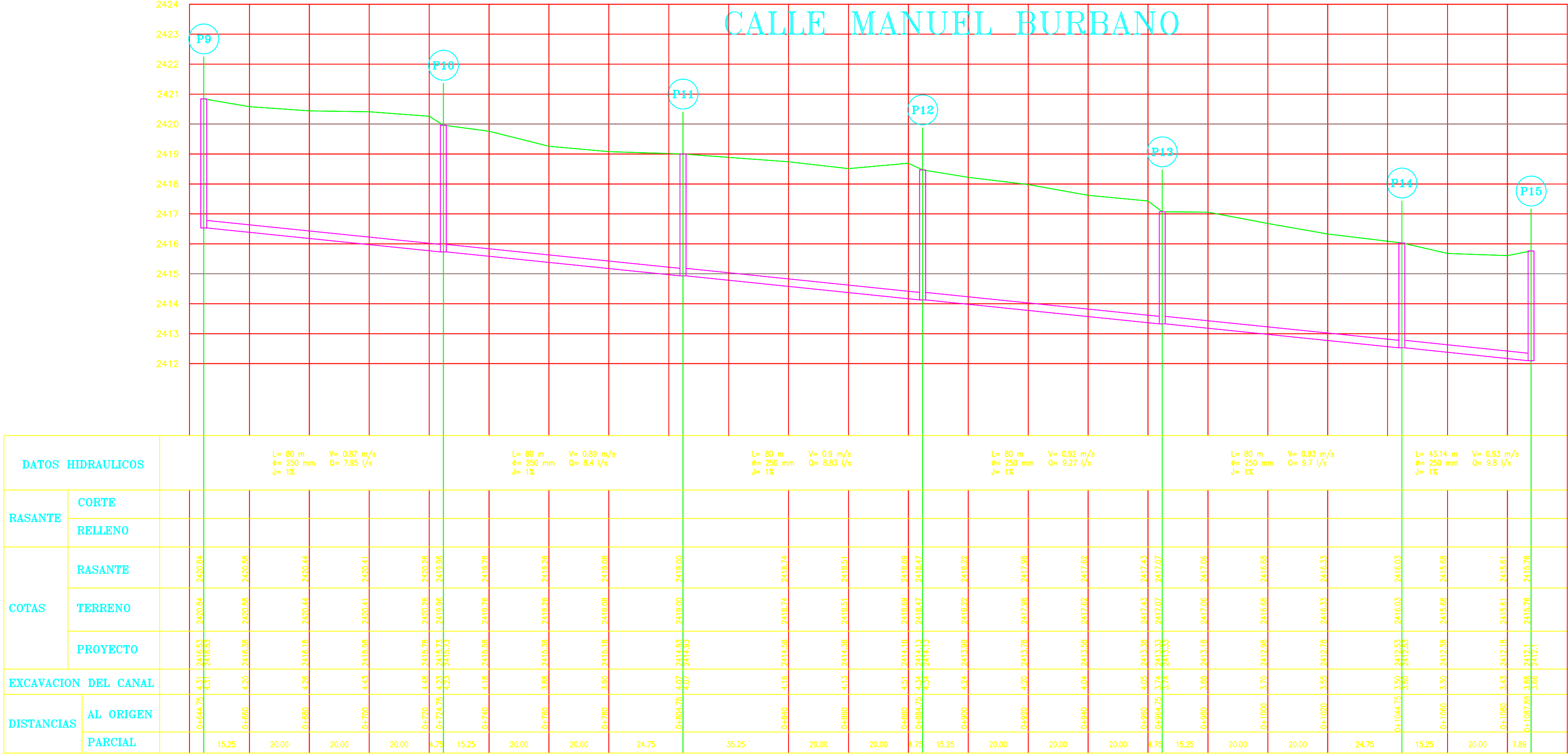
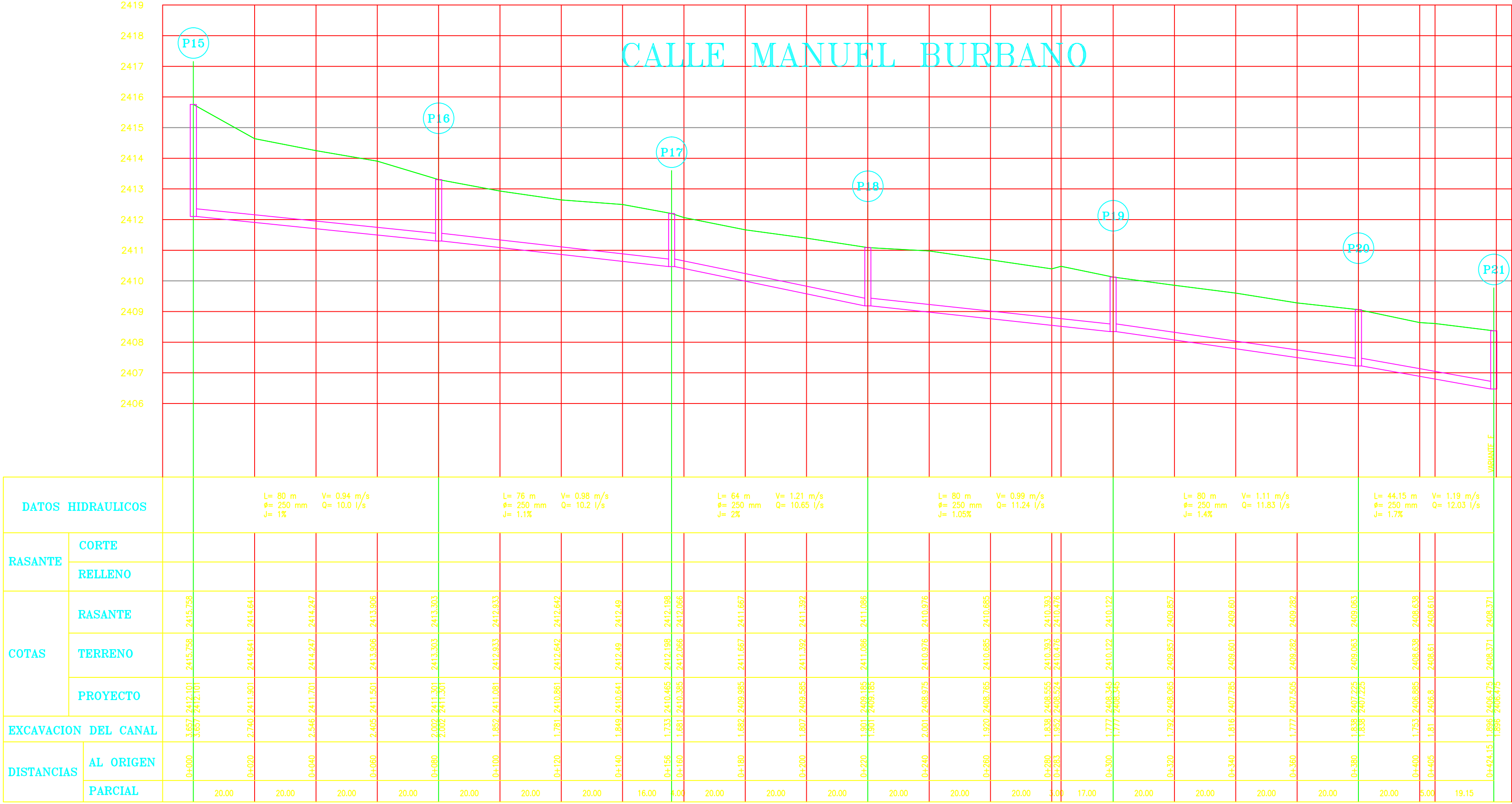
NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS DEBEN CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

OBSERVACIONES:	LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
	ADRIAN BUGHIELI C.	1:2000
	DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA: OCTUBRE / 2010
	ADRIAN BUGHIELI C.	ARCHIVO: AREAS Aug
	APROBO:	HOJA No.: S-8
	ING. CECILIA GUERRERO C. DIRECTOR DE TESIS	









PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PERFILES CALLE MANUEL BURBANO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE EN LA ESCALA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE EN LA ESCALA
- TODA MODIFICACION SE HARA CON SUJECION A LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACION SE HARA CON SUJECION A LAS MEDIDAS EN OBRA
- FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEY TOPOGRAFICO: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ESCALA: H: 1:1000  
V: 1:1000

FECHA: OCTUBRE / 2010

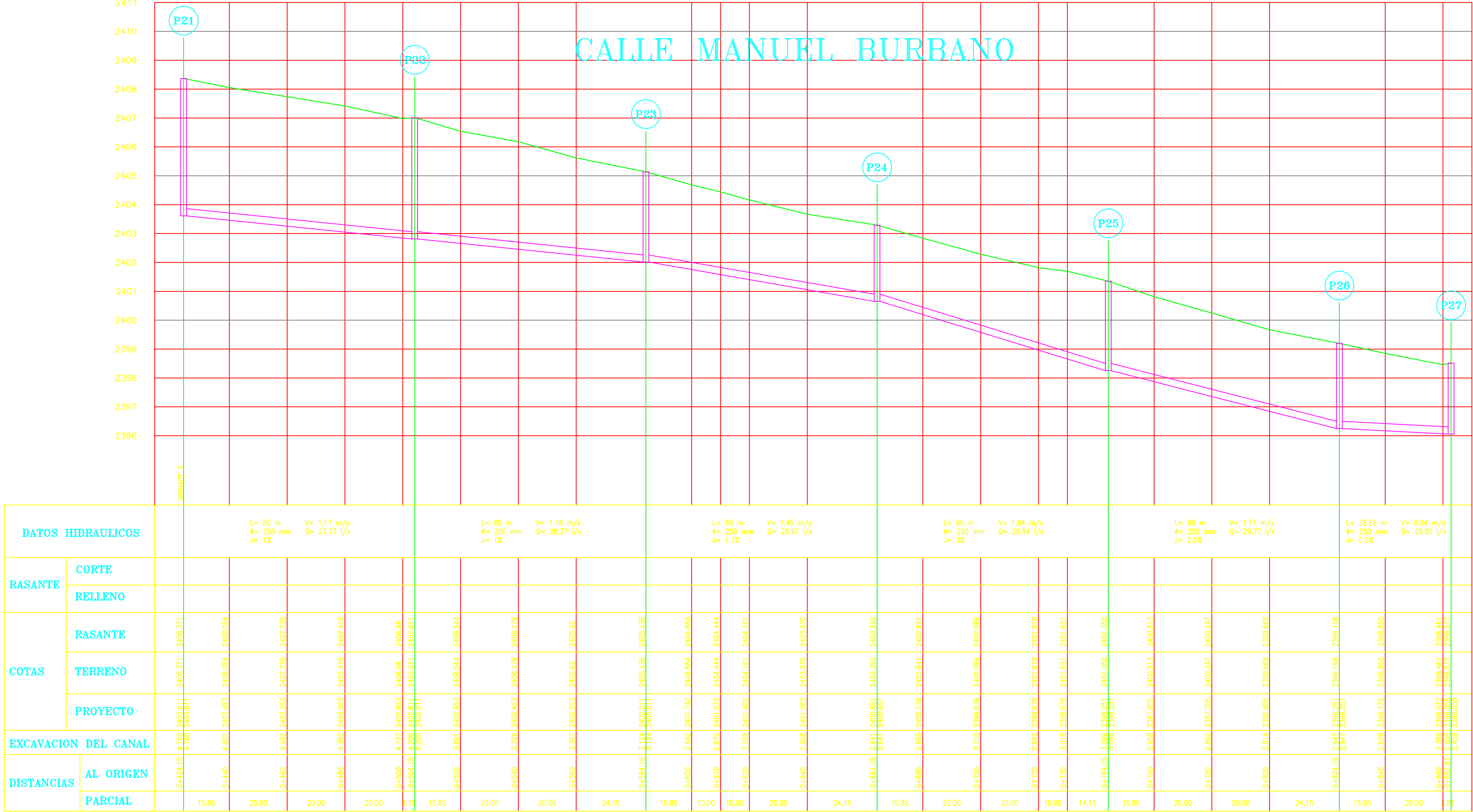
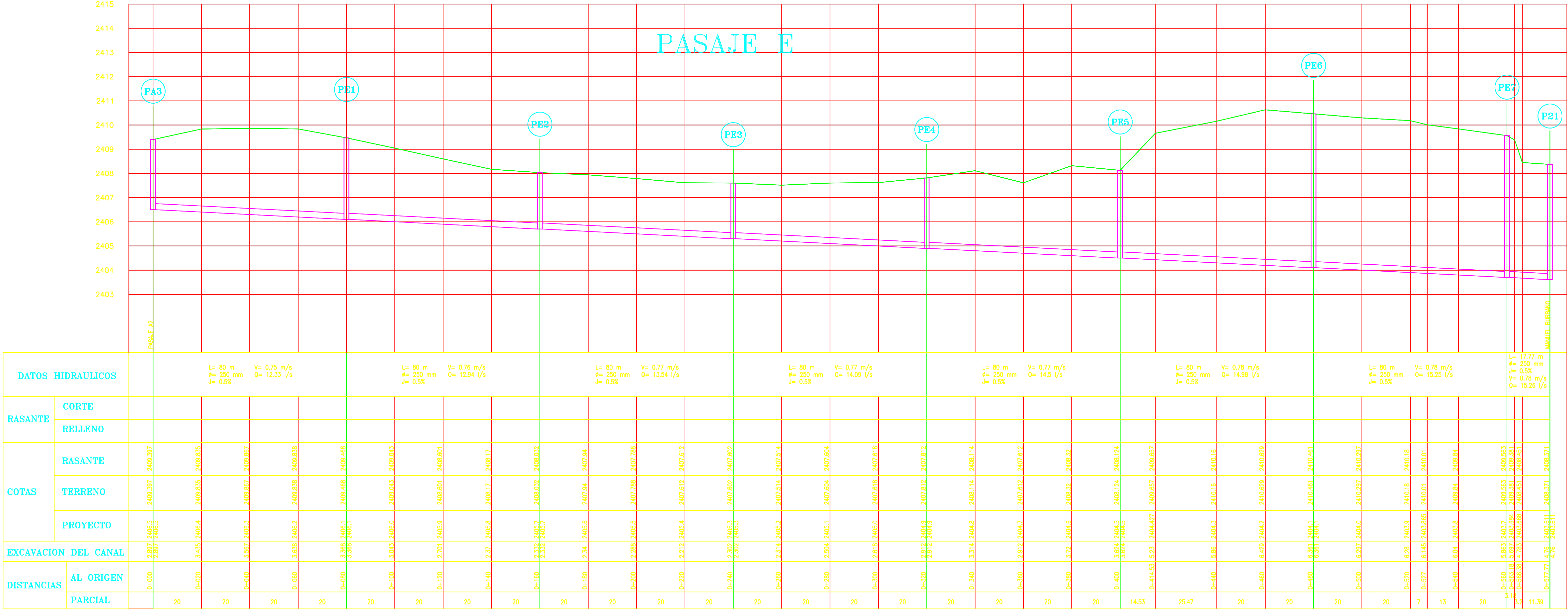
ARCHIVO: P:\MATERIALES\topo

HOJA No.: S-10

APROBADO: ING. CURIOS GUERRERO C.  
DIRECTOR DE TESIS

ADRIAN BUCHELI C.  
DISEÑO Y DIBUJO

ADRIAN BUCHELI C.  
APROBADO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PERFILES CALLE MANUEL BURBANO Y PASAJE E**

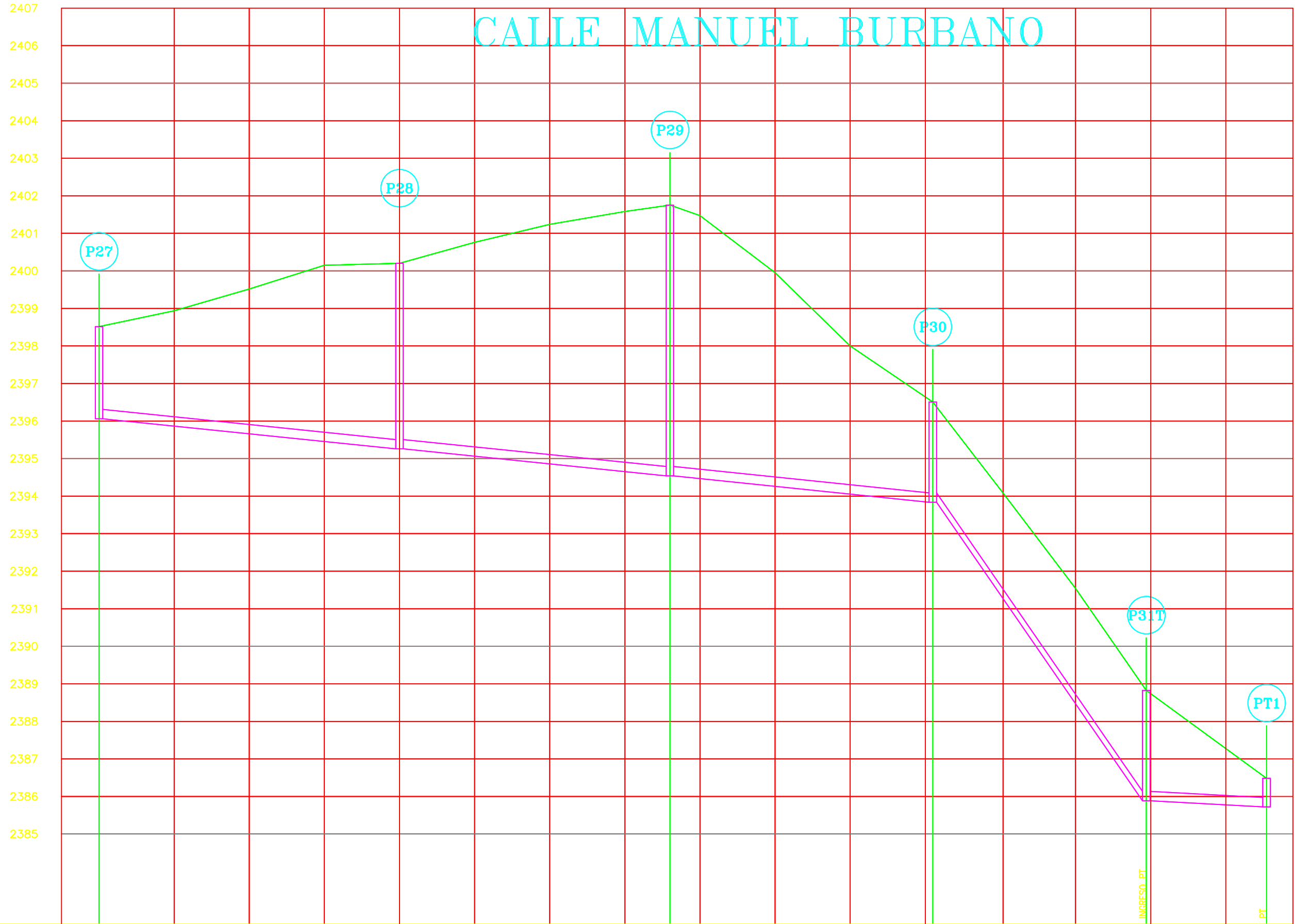
NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA
- TODA MODIFICACION SE HARA CON SUJECION A LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

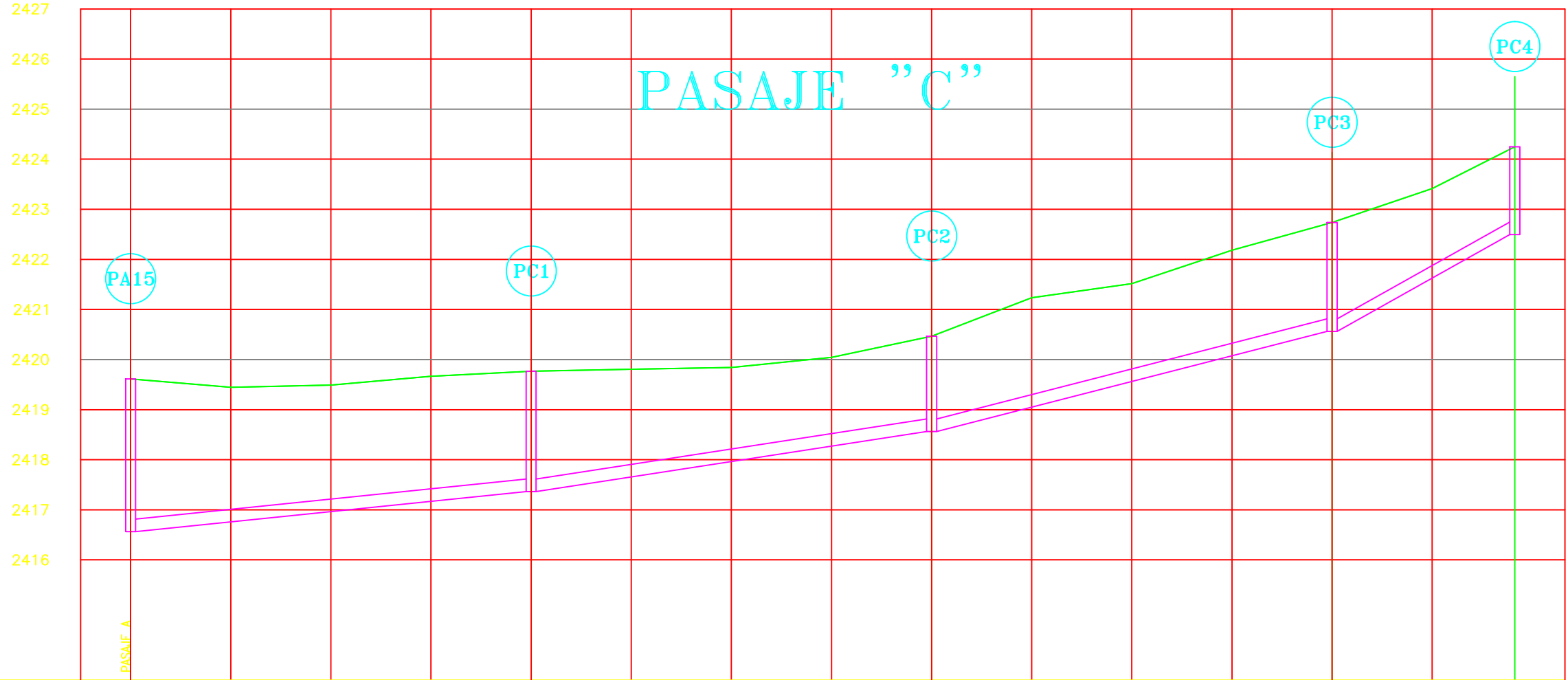
ESCALA: H: 1:1000 V: 1:100	LEY TOPOGRAFICA:	OBSERVACIONES:
FECHA: OCTUBRE / 2010	ADRIAN BUCHELI C.	
ARCHIVO: PERFILES Aug	DISEÑO Y DIBUJO:	
HOJA No.:	ADRIAN BUCHELI C.	
	APROBADO:	
	ING. CURIOS GUERREROZ C.	
	DIRECTOR DE TESIS	



DATOS HIDRAULICOS		L= 80 m ø= 250 mm J= 1%				L= 72 m ø= 250 mm J= 1%				L= 70 m ø= 250 mm J= 1%				L= 56.82 m ø= 250 mm J= 14%				L= 32.03 m ø= 250 mm J= 0.54 V= 1.51 m/s Q= 31.16 l/s			
RASANTE	CORTE																				
	RELLENO																				
COTAS	RASANTE																				
	TERRENO																				
	PROYECTO																				
EXCAVACION DEL CANAL		2.459	2.386.058	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0+000																			
	PARCIAL		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00



DATOS HIDRAULICOS		L= 80 m ø= 250 mm J= 1%				L= 80 m ø= 250 mm J= 1.5%				L= 80 m ø= 250 mm J= 2.5%				L= 36.5 m ø= 250 mm J= 5.3%				L= 0.83 m ø= 250 mm Q= 0.4 l/s			
RASANTE	CORTE																				
	RELLENO																				
COTAS	RASANTE																				
	TERRENO																				
	PROYECTO																				
EXCAVACION DEL CANAL		2.459	2.386.058	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517	2.386.517
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0+000																			
	PARCIAL		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

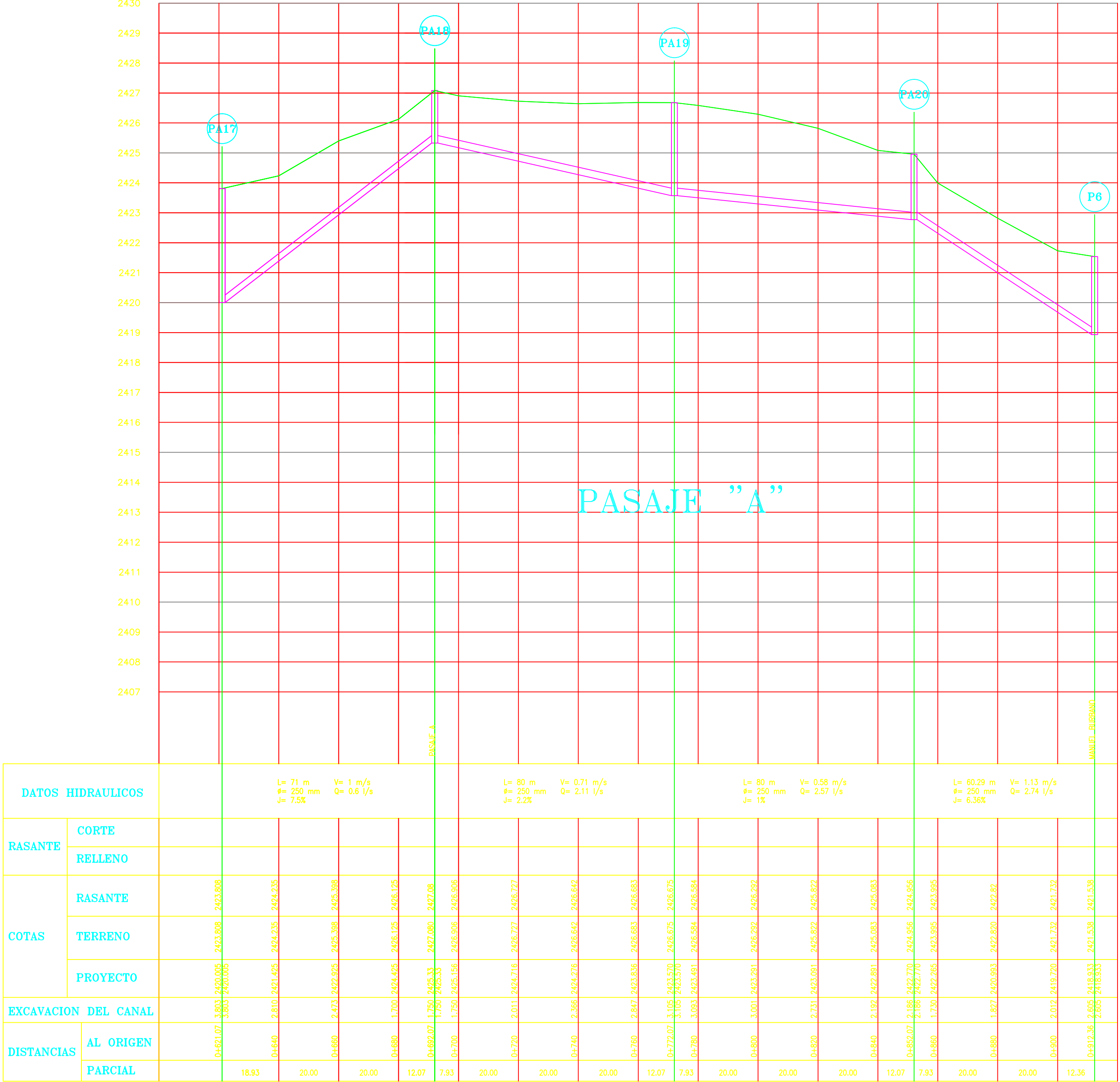




**CONTIENE:**

## PERFILES PASAJE A

<b>ESCALA:</b>	H: 1:1000 V: 1:100
<b>FECHA:</b>	OCTUBRE / 2010
<b>ARCHIVO:</b>	PERFILES.dwg
<b>HOJA No.:</b>	S-13







DATOS HIDRAULICOS				L= 65.58 m g= 250 mm J= 5.7%		V= 0.94 m/s Q= 0.33 l/s		L= 80.01 m g= 250 mm J= 3%		V= 0.65 m/s Q= 0.59 l/s		L= 38.82 m g= 250 mm J= 1.66%		V= 1.16 m/s Q= 1.14 l/s	
RASANTE	CORTE														
	RELLENO														
COTAS	RASANTE	241.727	241.727	241.032	241.988	241.985	241.745	240.602	240.846	240.937	240.654	240.658	240.700	240.700	240.700
	TERRENO	241.937	241.727	241.032	241.988	241.985	241.745	240.602	240.846	240.937	240.654	240.658	240.700	240.700	240.700
	PROYECTO	241.937	241.727	241.032	241.988	241.985	241.745	240.602	240.846	240.937	240.654	240.658	240.700	240.700	240.700
EXCAVACION	DEL CANAL	1.58 1.58	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02	2.02 2.02
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+00	0+100	0+100	0+100	0+100	0+100	0+100	0+100	0+100
	PARCIAL		20.00	20.00	20.00	5.58	14.42	20.00	20.00	20.00	20.00	5.58	14.41	20.00	6.4

[illegible]

<b>OBSERVACIONES:</b>  _____ _____ _____ _____	<b>LEV. TOPOGRAFICO:</b>	<b>ESCALA:</b> H: 1:1000 V: 1:100	
	_____	_____	<b>FECHA:</b> OCTUBRE / 2010
	_____	_____	
	_____	DISEÑO Y DIBUJO:	<b>ARCHIVO:</b> PERFILES dug
	_____	_____	
	_____	_____	<b>Hoja No.:</b>
_____		S-15	
_____		ING. CARLOS CUTIÉREZ C. DIRECTOR DE TESIS	

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO

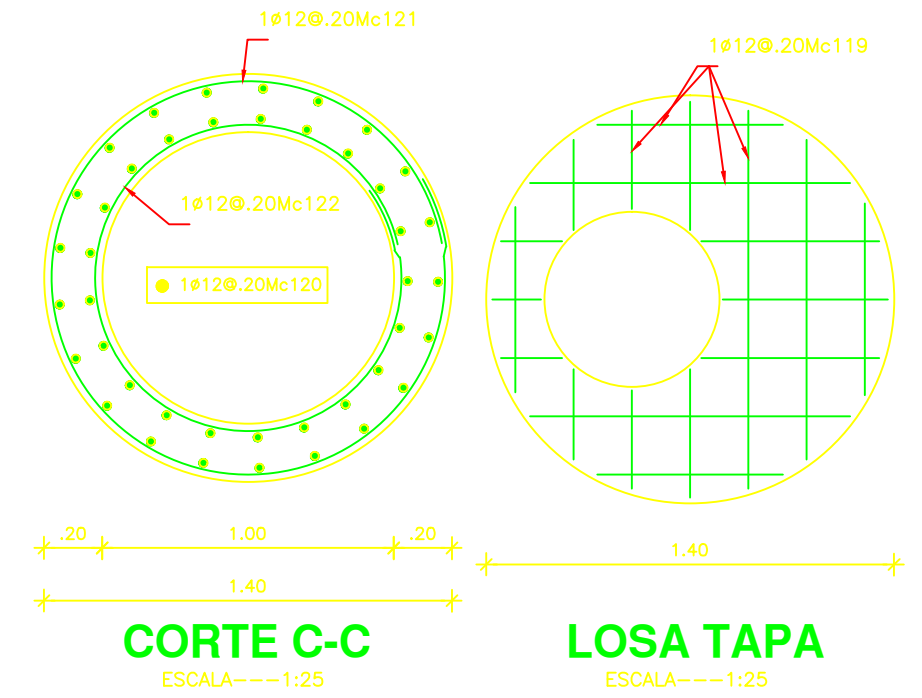
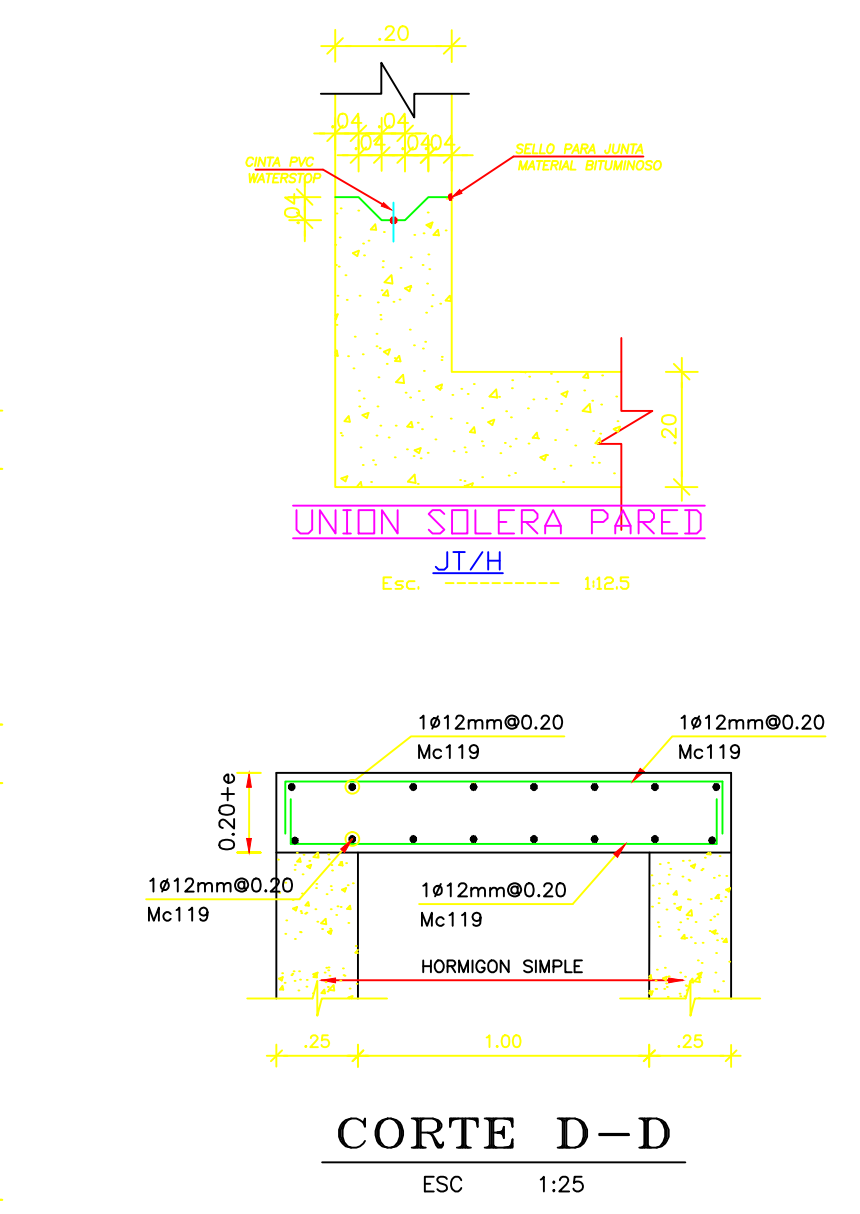
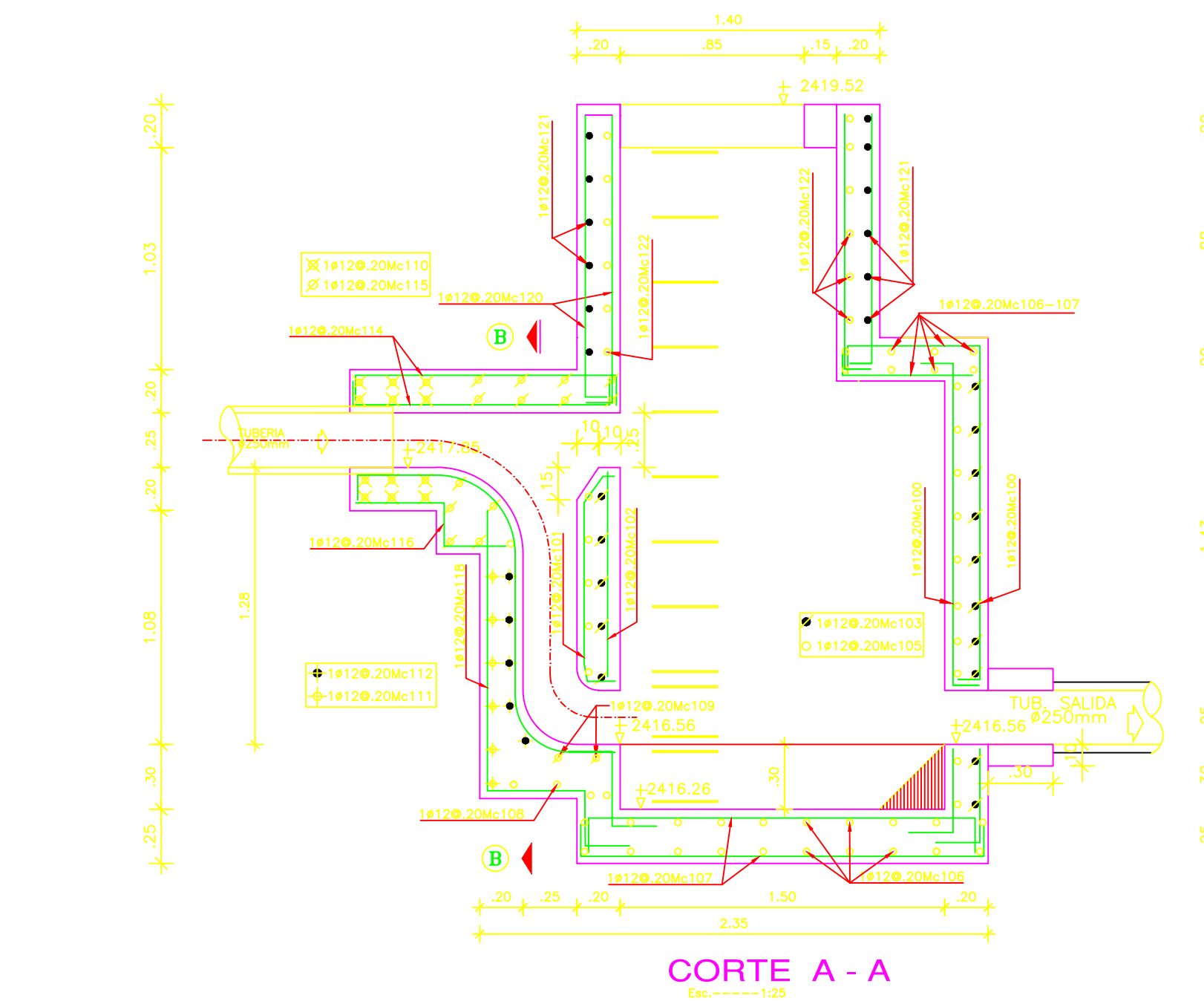
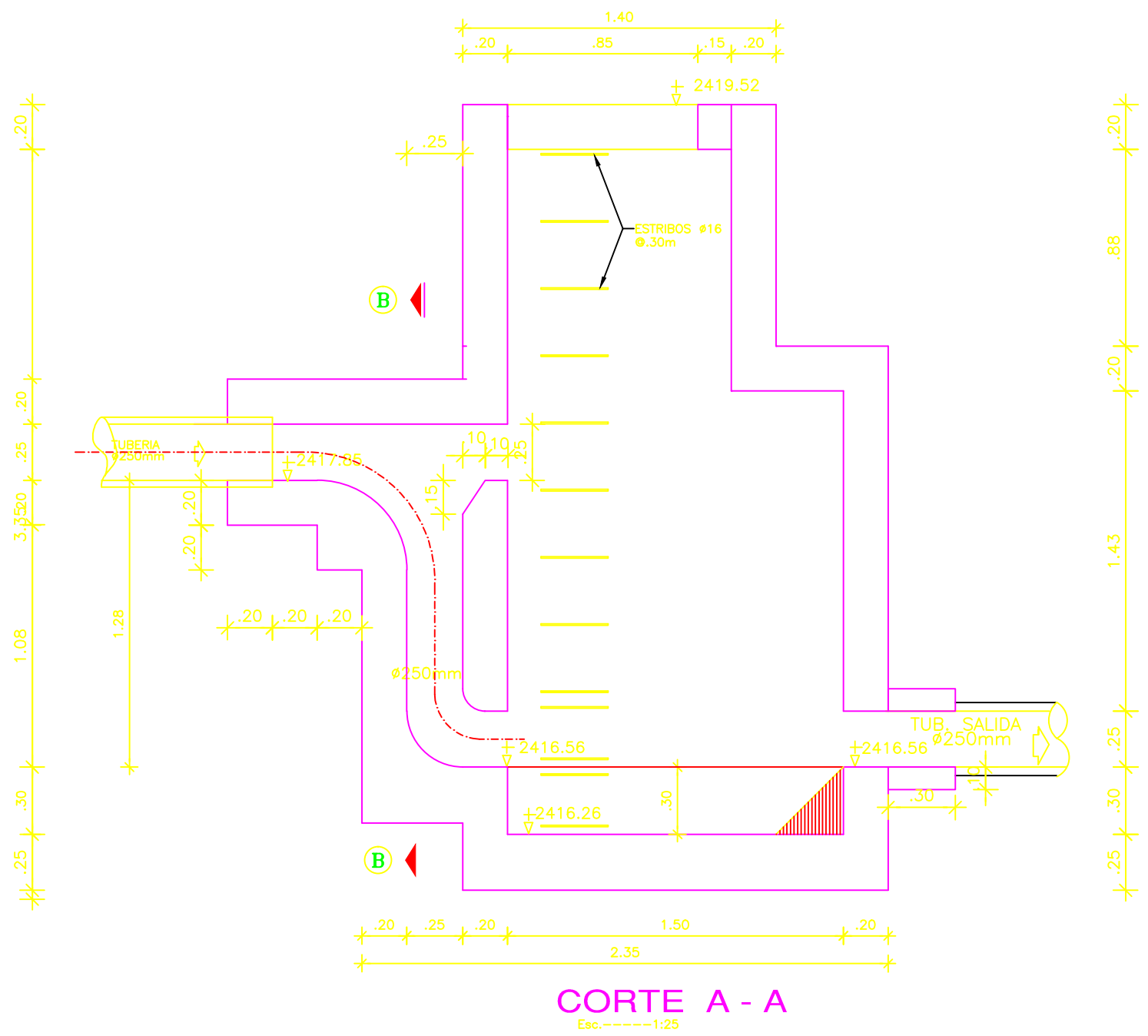
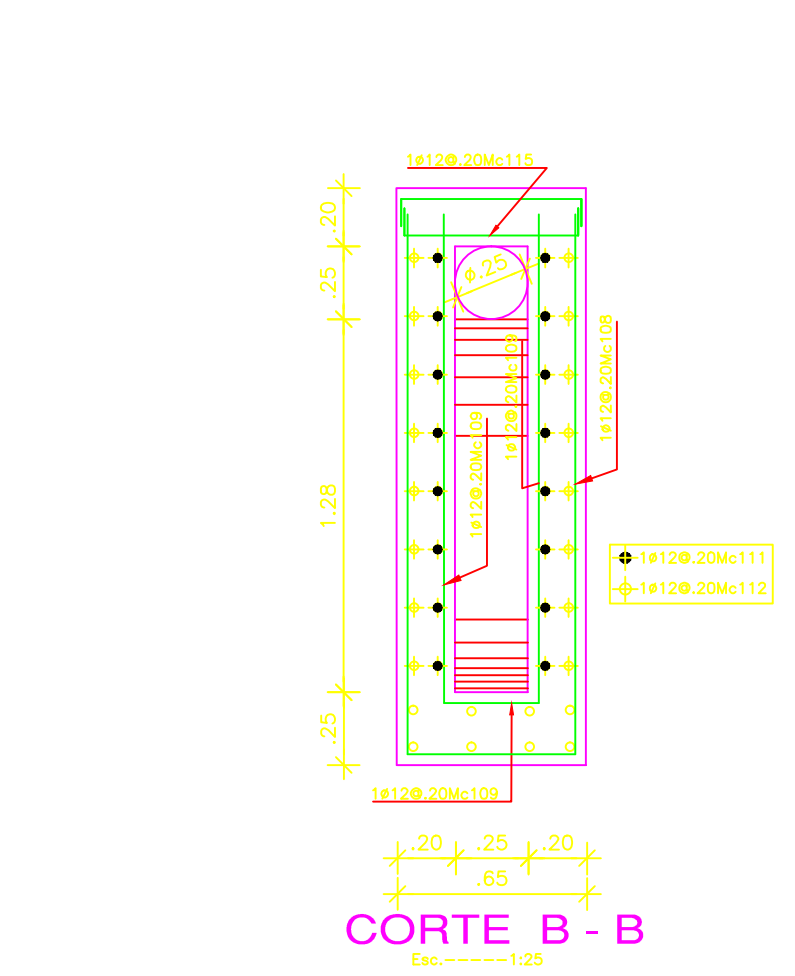
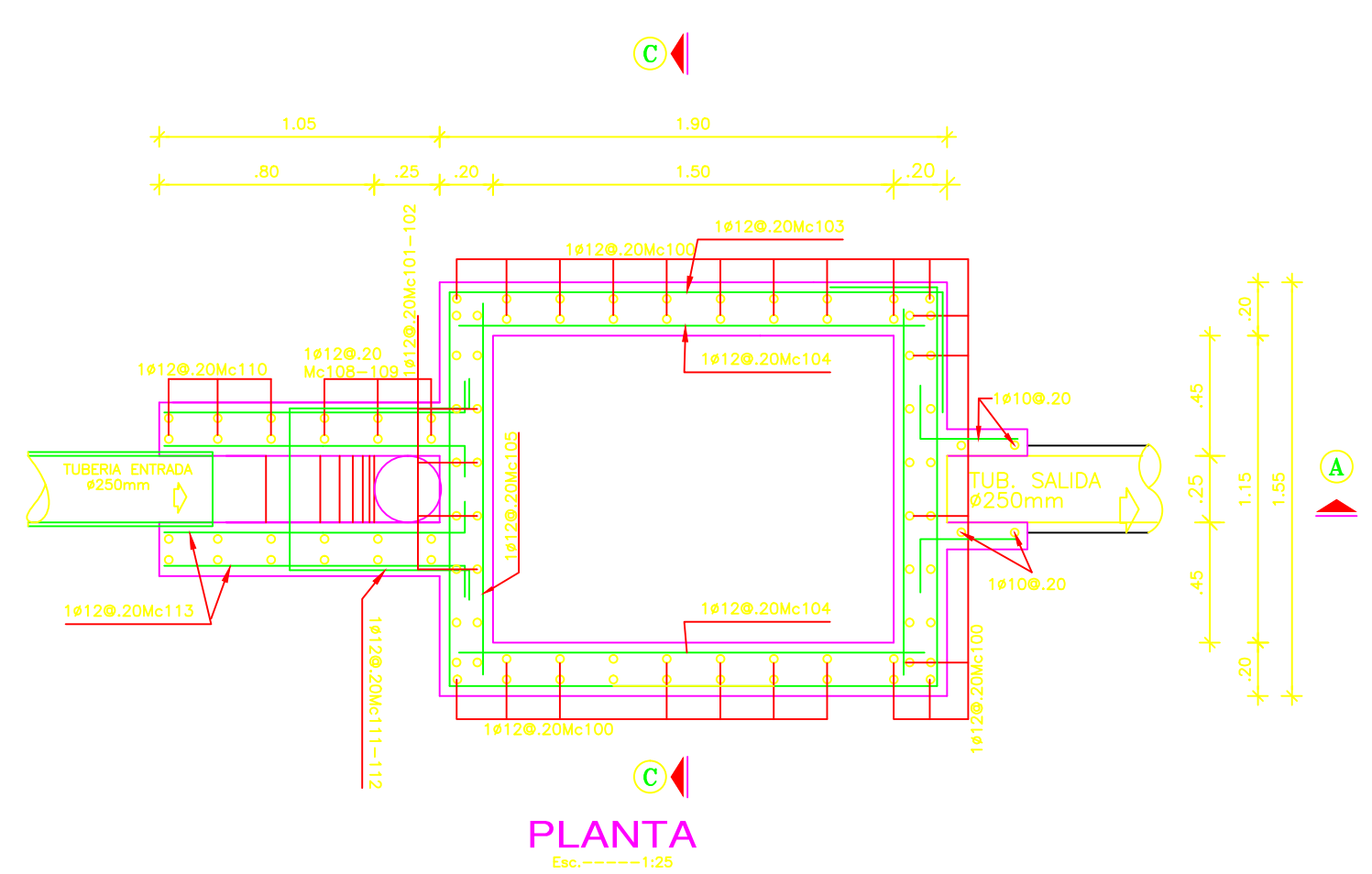
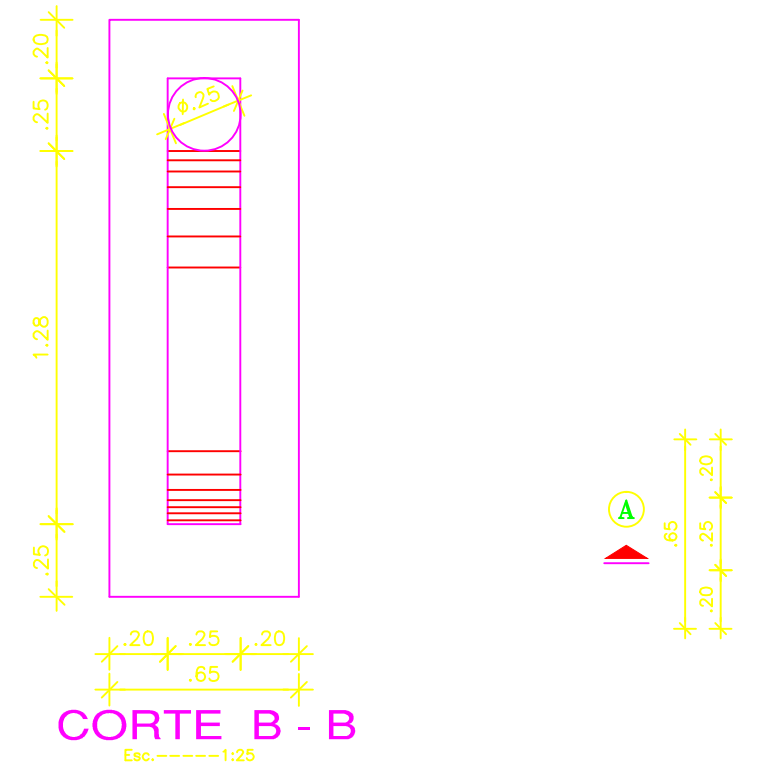
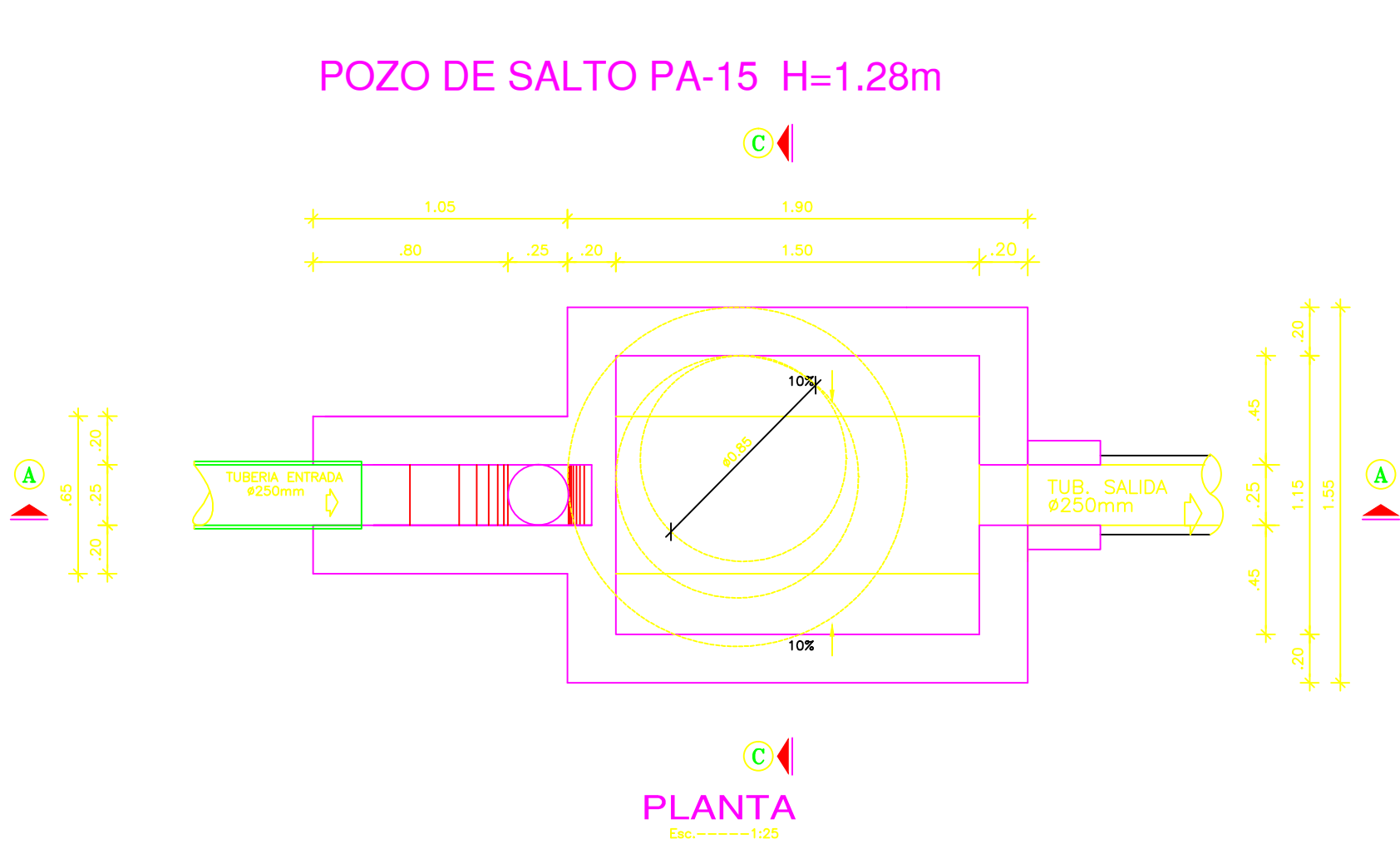
**CONTIENE:** *PERFILES PASAJE A*

**NOTAS:**

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACION SE HARÁ CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD







PLANILLA DE ACERO

Mc	TIPO	φ mm	No.	DIMENSIONES				L.Desar	Subtotal	Dioserv.	
				a	b	c	d				
100	L	12	60	1.50	0.30		2.10	126.00	111.88		
101	K	12	4	0.15	0.15	0.75	0.20	1.40	5.60	4.87	
102	F	12	4	0.95				0.95	3.80	3.37	
103	O	12	10	1.85	1.50	1.85	1.50	2x30	73.00	64.82	
104	I	12	36	1.75			2x15	2.05	41.00	36.41	
105	I	12	36	1.50			2x15	1.80	36.00	31.97	
106	C	12	32	1.50	2x20			1.90	60.80	53.99	
107	C	12	24	1.85	2x20			2.25	54.00	47.95	
108	U	12	3	1.85	0.60	1.85		4.30	12.90	11.46	
109	U	12	3	1.70	0.35	1.70		3.75	11.25	9.99	
110	O	12	6	0.55	0.55	0.65	0.65	2x20	2.80	16.80	14.92
111	U	12	6	0.60	0.60	0.60	2x20	2.20	13.20	11.72	
112	U	12	6	0.30	0.30	0.30	2x20	1.30	7.80	6.93	
113	L	12	12	1.20	0.20			1.40	16.80	14.92	
114	C	12	10	1.20	2x15			1.50	15.00	13.32	
115	C	12	14	0.80	2x15			0.90	12.60	11.19	
116	S	12	6	0.40	0.20	0.40		1.00	6.00	5.33	
117	Z	12	6	2x15	0.40	2x55	0.70	1.10	3.60	21.60	19.18
118	L	12	6	1.30	0.45	0.30	0.20	2.25	13.50	11.99	
119	C	12	28	0.95	2x15			1.25	35.00	31.08	
120	L	12	42	1.20	0.20			1.40	58.80	52.21	
121	X	12	6	4.20	0.50			4.70	28.20	25.04	
122	X	12	6	3.25	0.50			3.75	22.50	19.98	

RESUMEN DE MATERIALES

φ (mm)	e12	W (Kg/m)	LONGITUD	PESO (Kg)
12	0.888	692.15	614.63	

HORMIGON DE REPLANTILLO F'c=140Kg/cm2= 0.75 m3  
HORMIGON F'c=240Kg/cm2= 5.28 m3  
ENCOFRADO = 46 m2  
ACERO REFUERZO= 614.63 kg  
CINTA PVC 18 cm = 12 m

TIPOS DE ACEROS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL

ACERO CORRUGADO LAMINADO EL CALIENTE: Fy=42000kg/cm2  
DEFORMACION MINIMA A LA ROTURA = 18%  
DIAMETROS 10,12,14,16,18,20,22,25 mm

REPLANTILLO MINIMO: S NO SE ESPECIFICA USAR 40 DIAMETROS  
BAJO NINGUN CONCEPTO SE TRASLAPARAN  
TODAS LAS VARELLAS EN UNA MISMA SECCION  
EXCEPTO EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION  
TRASLAPAR PERMITIDO SOLO DE REFUERZO TOTAL  
SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=10cm  
SOLERA EN CONTACTO CON EL  
REFUERZO = 5cm  
USAR DE 10mm-5cm  
(VER DETALLE 2)

RECOMENDACIONES: --CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION, C.E.C.,  
PARTE I, QUINTA EDICION,  
--CI 318-95 Y AG 318R-95

HORMIGON

RESISTENCIA ESPERADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS:  
EN PROYECTOS ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETRO 12 pulg ALTURA:  
ESTRUCTURA: F'c=240 kg/cm2  
HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=140kg/cm2

TAMANO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA  
CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.

TOMA DE MUESTRAS PARA DISAOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS  
POR CADA 100 m3 DE HORMIGON O 400 m2 DE SUPERFICIE DE  
HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA. QUEDA A CRITERIO DE LA  
FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO  
AL CAPITULO 4 DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION

JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA  
QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA  
DEJADO DE SER PLASTICO.

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO  
BARRIO LA PALMA - PARROQUIA PUEMBO

CONTIENE: POZO DE SALTO PA-15, DETALLE ESTRUCTURAL

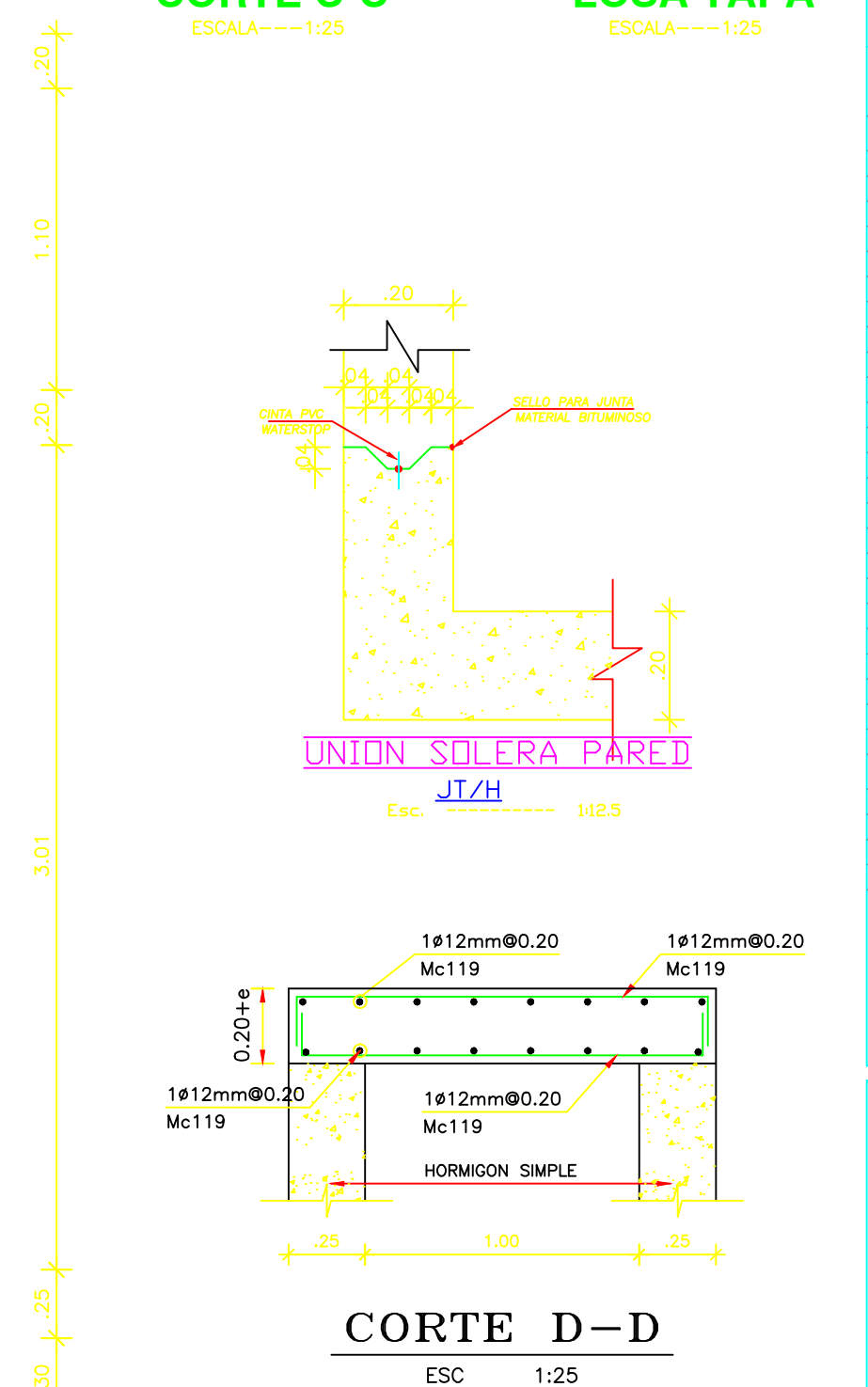
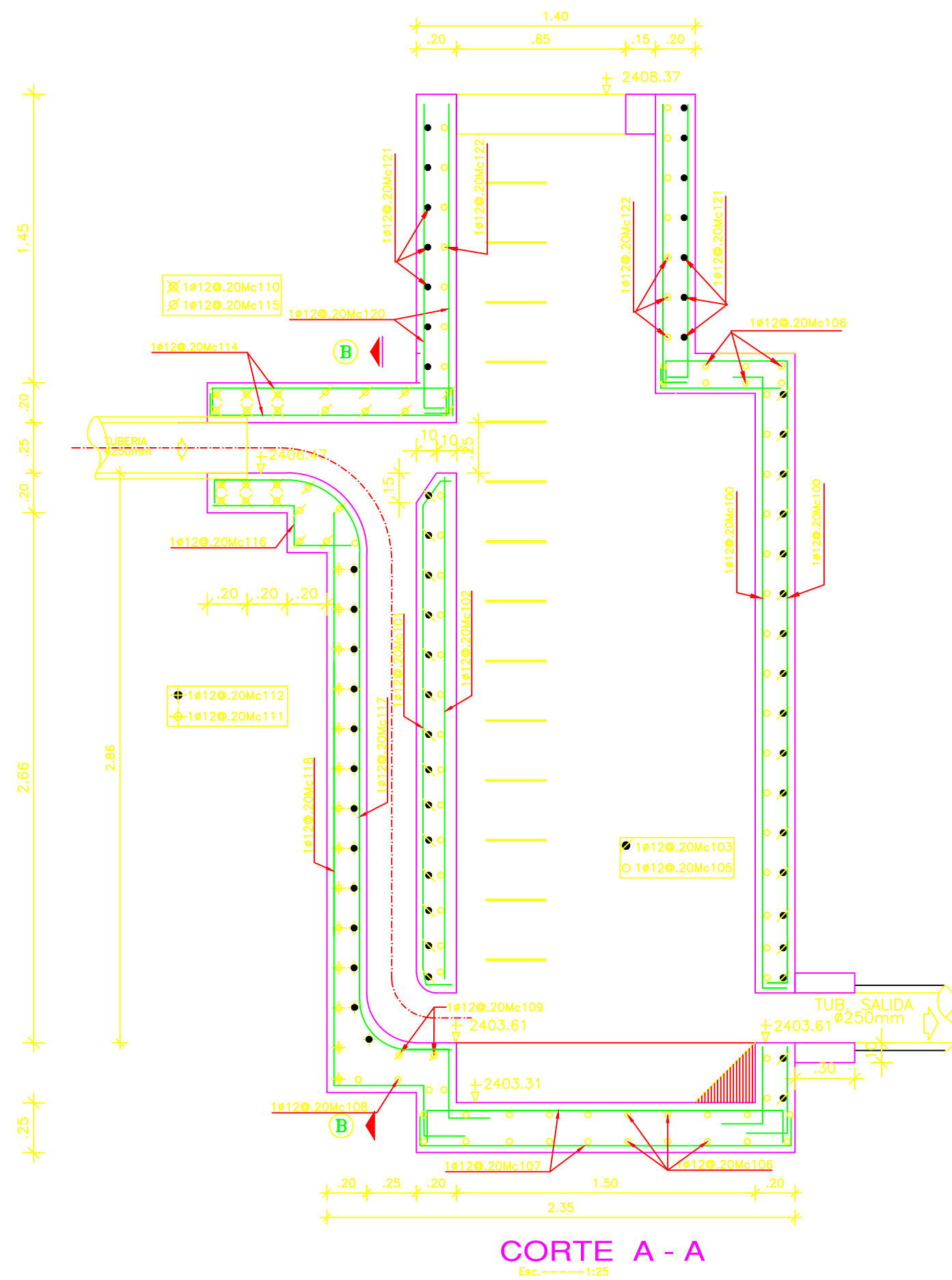
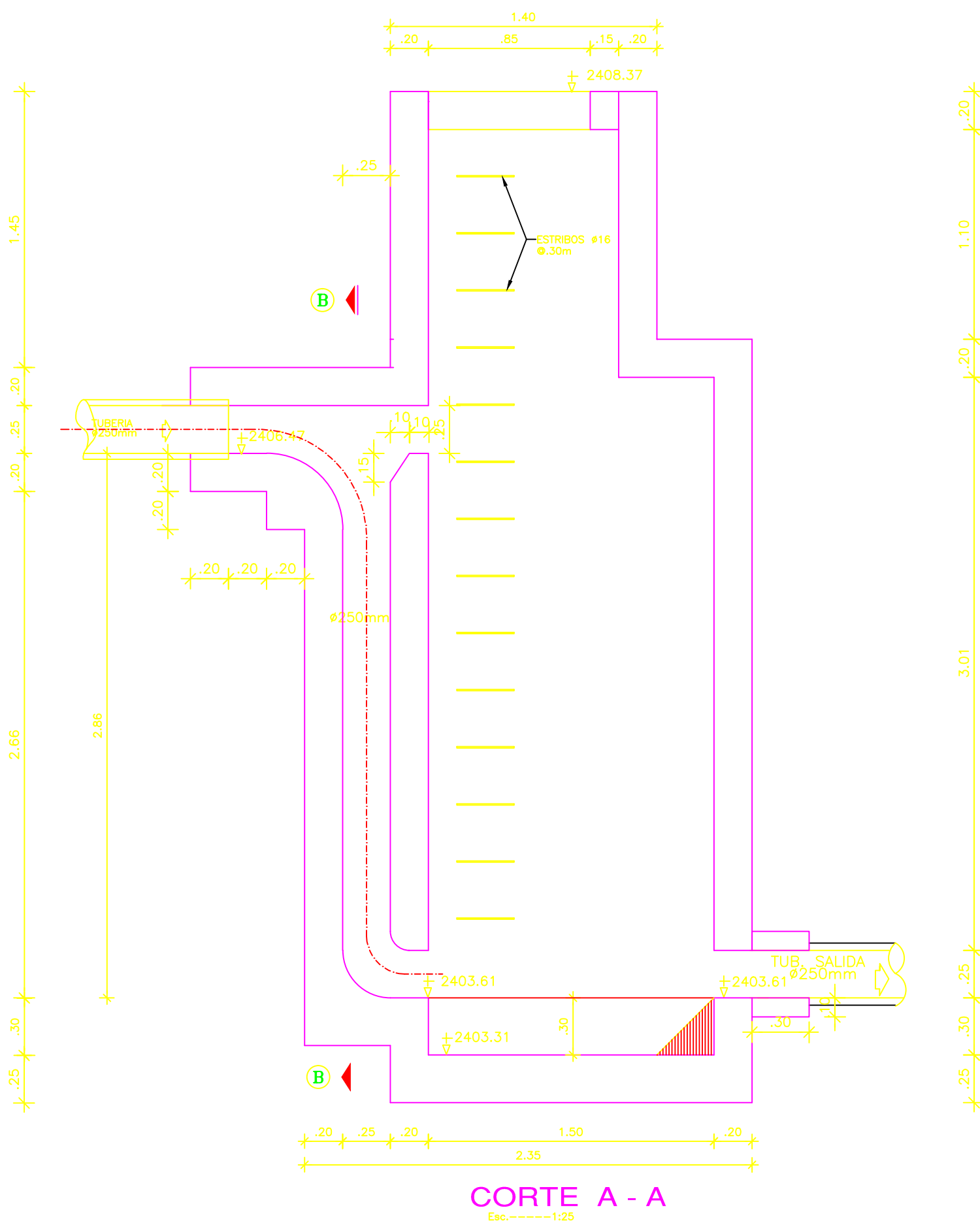
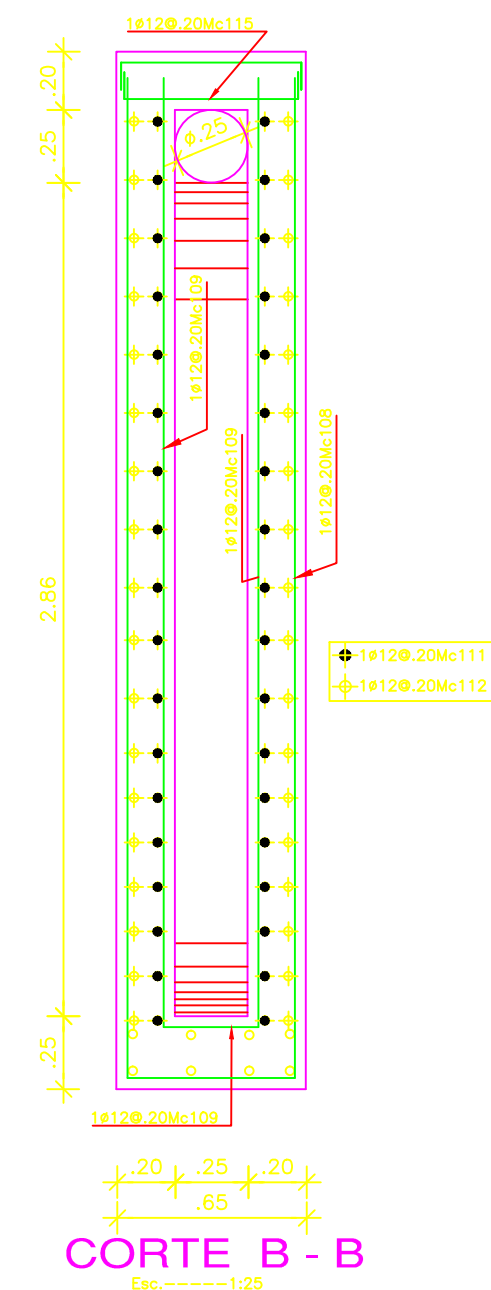
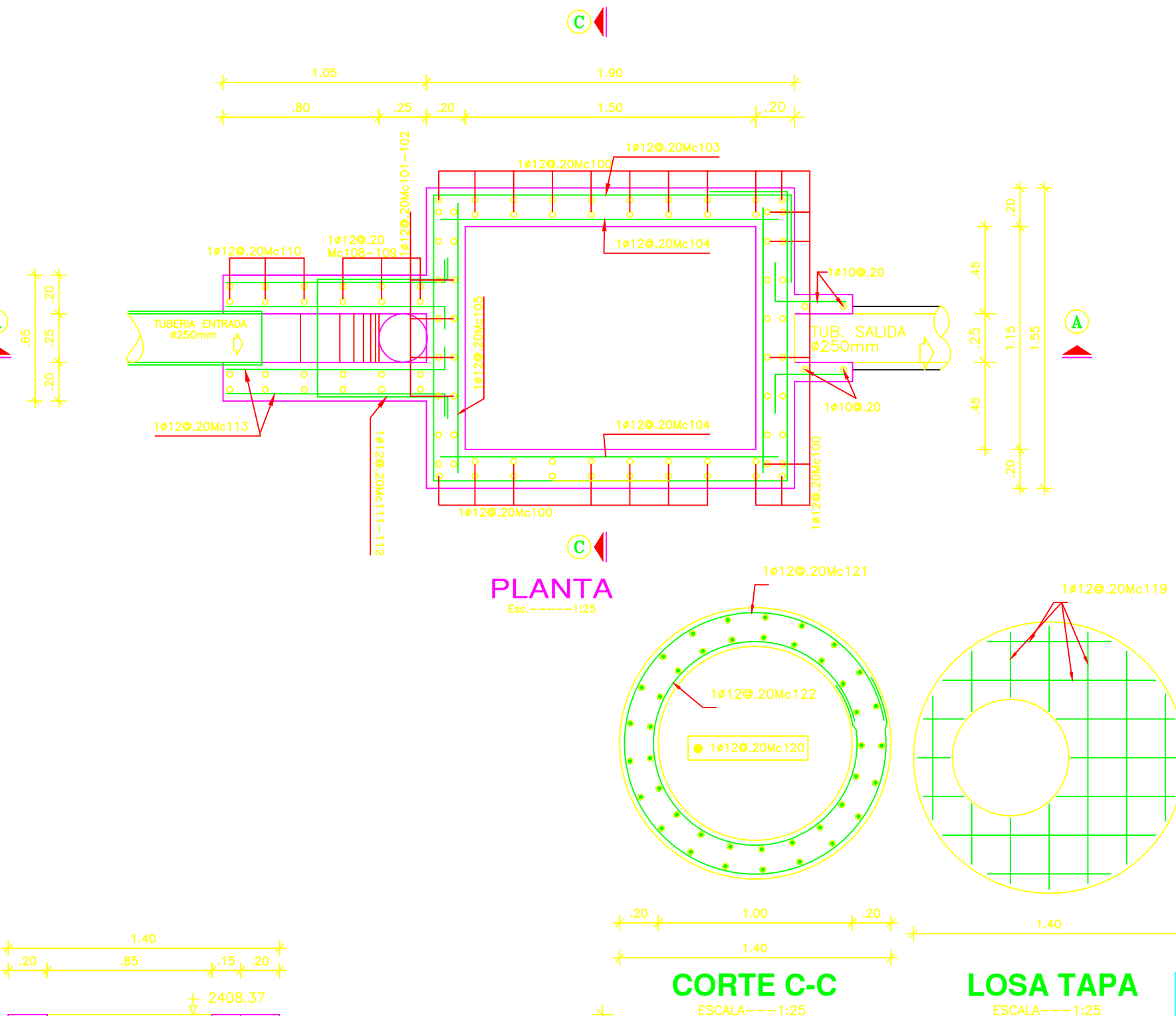
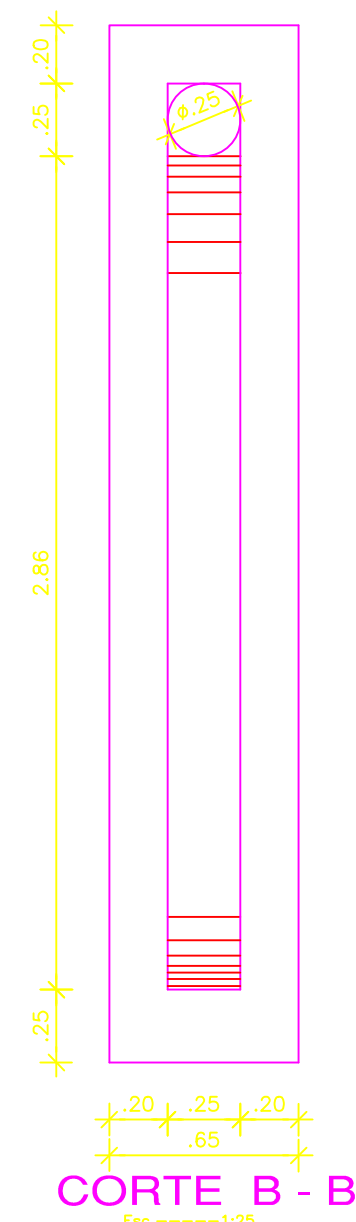
NOTAS: LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEM SOBRE LA ESCALA  
LA CANTIDAD DE MATERIALES ANOTADAS EN OBRAS EN OBRAS  
TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y  
FIRMA DE RESPONSABILIDAD

ESCALA: INDICADAS  
FECHA: ENERO / 2011  
ARCHIVO: POZOS SALTO.dwg  
HOJA No.: S-17

LEY TOPOGRAFICA: OBSERVACIONES:  
ADRIAN BUCHELLI C.  
DISEÑO Y DIBUJO:  
ADRIAN BUCHELLI C.  
APROBO:  
ING. CARLOS GUERRERO C.  
DIRECTOR DE TESIS

Universidad Politécnica  
SALESIANA  
Ecuador

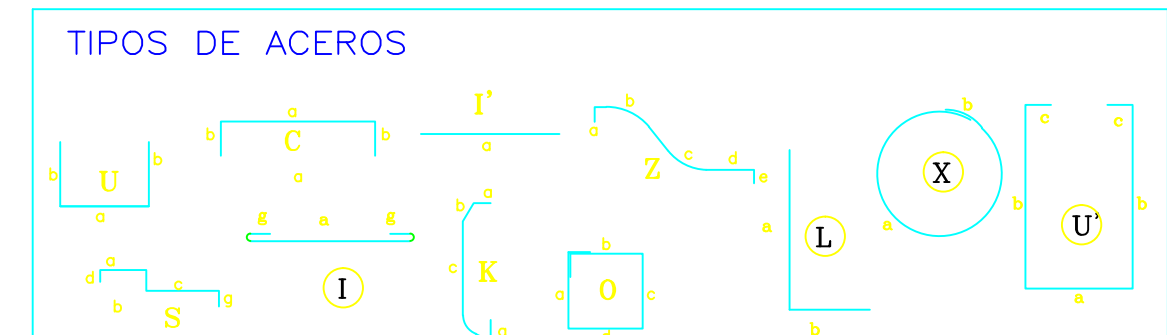




PLANILLA DE ACERO											
Mc	TIPD	ø mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar Lmax Lmin	Subtotal Long. Peso	Observ.
				a	b	c	d	e-g			
POZO DE SALTO											
Marca	100										
100	L	12	60	3.40	0.30				3.70	222.00	197.14
101	K	12	4	0.15	0.15	2.35	0.20	1.15	3.00	12.00	10.66
102	F	12	4	2.50					2.50	10.00	8.88
103	O	12	18	1.85	1.50	1.85	1.50	24.30	7.30	131.40	116.68
104	A	12	20	1.75				24.15	1.05	73.60	65.53
105	I	12	20	1.50				24.15	1.00	64.80	57.54
106	C	12	32	1.50	24.20				1.90	60.80	53.99
107	C	12	24	1.85	24.20				2.25	50.40	47.95
108	U	12	3	3.45	0.60	3.45			2.25	22.50	19.88
109	U	12	3	3.25	0.35	3.25			1.65	25.00	21.65
110	O	12	6	0.55	0.55	0.65	0.65	26.20	1.80	16.80	14.92
111	U	12	14	0.60	0.60	0.60	24.20	2.20	30.80	27.35	
112	U	12	10	0.30	0.30	0.30	24.20	1.30	18.20	16.30	
113	L	12	12	1.20	0.20			1.40	16.20	14.92	
114	C	12	10	1.20	24.15			1.50	15.00	13.32	
115	C	12	14	0.60	0.20			0.90	12.60	11.19	
116	S	12	6	0.40	0.20	0.40		1.00	6.00	5.33	
117	Z	12	6	24.15	0.40	24.55	2.25	1.10	5.15	30.90	27.44
118	L	12	6	2.90	0.45	0.30	0.20	3.85	23.10	20.51	
119	C	12	28	0.95	24.15			1.25	35.00	31.08	
120	L	12	42	1.40	0.20			1.60	67.20	59.61	
121	X	12	7	4.20	0.50			4.70	32.50	29.22	
122	X	12	7	3.25	0.50			3.75	26.25	23.37	

RESUMEN DE MATERIALES									
Ø (mm)	Ø12								
W (Kg/m)	0.888								
LONGITUD	1003.40								
PESO (Kg)	891.02								

HORMIGON DE REPLANTILLO  $f'c=140\text{Kg}/\text{cm}^2= 0.75 \text{ m}^3$   
HORMIGON  $f'c=240\text{Kg}/\text{cm}^2= 7.60 \text{ m}^3$   
ENCOFRADO = 68 m<sup>2</sup>  
ACERO REFUERZO= 891.02 kg  
CINTA PVC 18 cm = 12 m



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN
<p><b>ACERO CORROÍDO:</b> LAMINADO EN CALDALETA: <math>F_y=420\text{kg/cm}^2</math></p> <p>DEFORMACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA = 10%</p> <p>DIÁMETROS: 10.12.14.16.18.20.22.25 mm</p> <p><b>TRASAPES MÍNIMOS:</b></p> <p>NO SE USO ESPECIFICAR, USAR 40 DIÁMETROS Y BAJO NINGÚN CONCEPTO SE TRASAPARAN TONOS LAS MUELLAS EN UNA MESA DE COCCIÓN EXPUESTA EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN TRASAPAR FORMADO POR CADA DE RETENIDO 100 CM</p> <p><b>REQUERIMIENTO MÍNIMO:</b></p> <p>SOLERA EN CONTACTO CON EL AGU=10cm</p> <p>SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTADO = 5cm</p> <p>LONG. DE TAPAS = 3m</p> <p><b>(VER DETALLE 2 )</b></p>	<p>RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS:</p> <p>EN PROYECTOS ESTÁNDAR DE 6 pulg DIÁMETRO12 pulg ALTURA:</p> <p>ESTRUTURA: <math>F'_c=240\text{ kg/cm}^2</math></p> <p>HORMIGÓN DE REPLANTADO: <math>F'_c=140\text{kg/cm}^2</math></p> <p><b>TAMPOQUE MÁXIMO DE LOS ASEROSOS = 1.0 PULGADA</b></p> <p><b>CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN: NO MAYOR A 10 PULG.</b></p> <p><b>TOAL DE MUESTRAS PARA ENSAYOS:</b> NO MENOS DE 6 PROYECTOS</p> <p>POR CADA 100 m<sup>2</sup> DE HORMIGÓN, O 450 m<sup>3</sup> DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA. (QUEDA A CRITERIO DE LA FISCALIZACIÓN LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE AJUSTE AL CAPÍTULO 4 DEL CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN)</p> <p><b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN:</b> LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGÓN DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APÓYO HAYA DEJADO DE SER PLÁSTICO.</p>
<p><b>REFERENCIAS:</b> –CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN, C.E.C., PARTE II. JUNTA EDICIÓN</p> <p>–ACI 318-95, Y ACI 318R-95</p>	

**PROYECTO:** *ALCANTARILLADO SANITARIO  
LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO*

**CONTIENE:**  
**POZO DE SALTO P-21, DETALLE ESTRUCTURAL**

**NOTAS:**

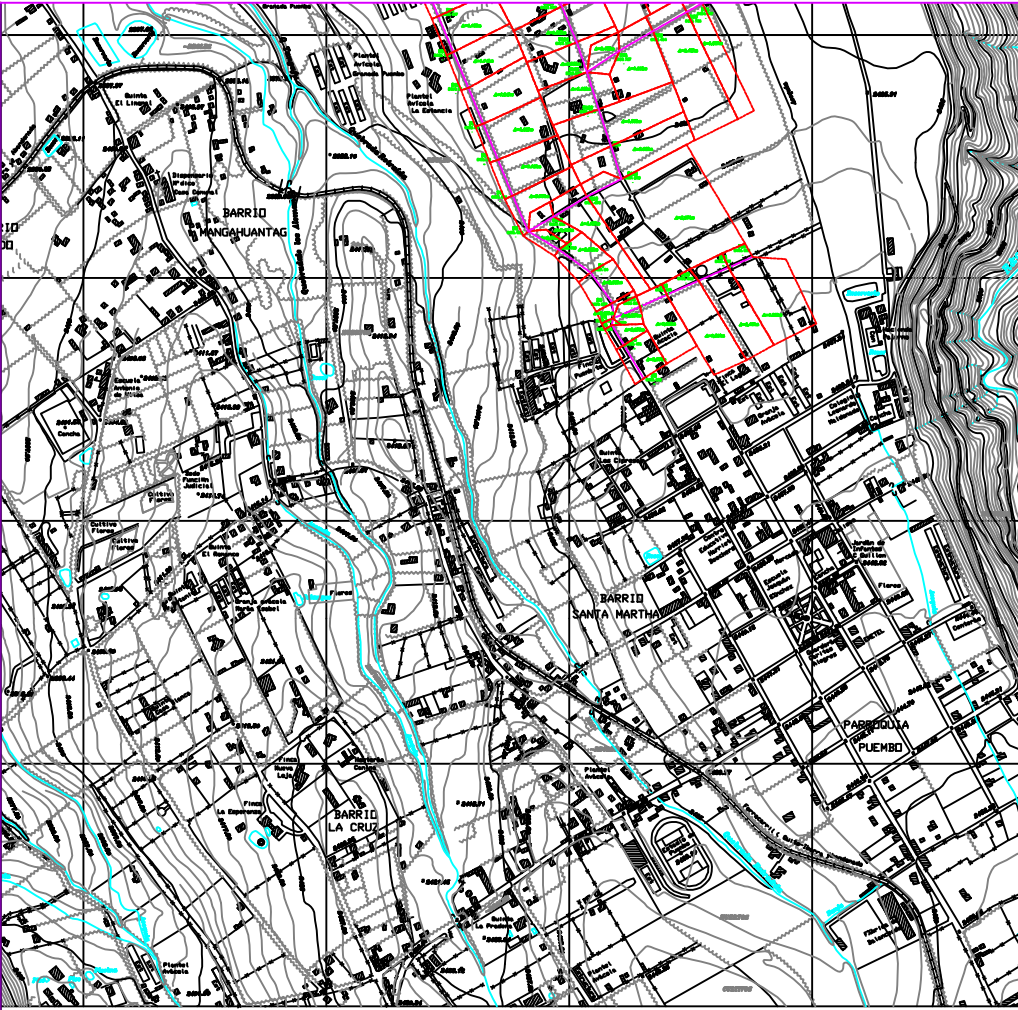
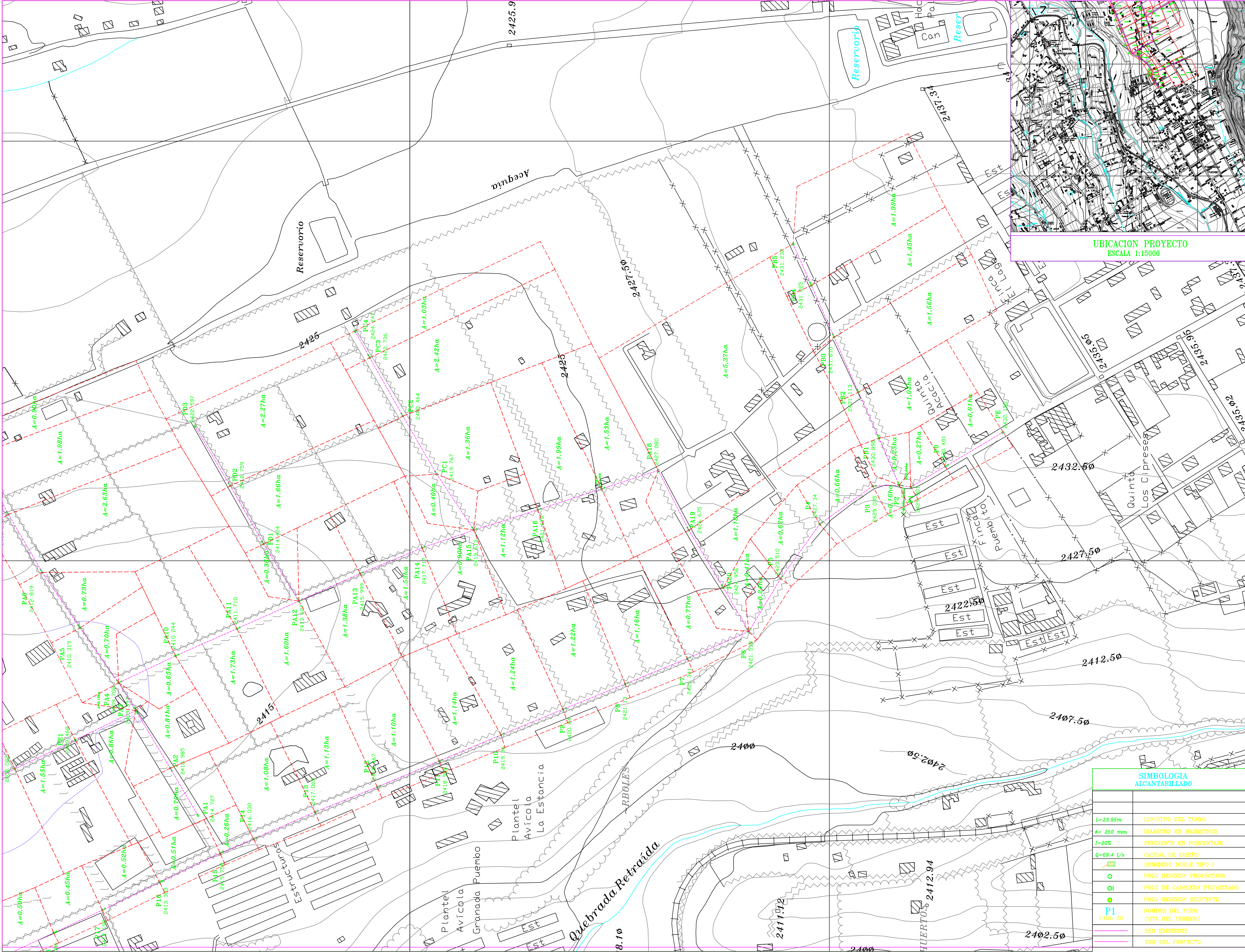
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

OBSERVACIONES: _____ _____ _____ _____	LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:	INDICADAS
	ADRIAN BUCHELI C.	FECHA:	ENERO / 2011
	DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	POZOS SALTO.dwg
	ADRIAN BUCHELI C.	Hoja No.:	S-18
APROBO:		ING. CARLOS CORTIÑEZ C. DIRECTOR DE TRÁNSITO	
_____			
_____			
_____			
_____			









UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

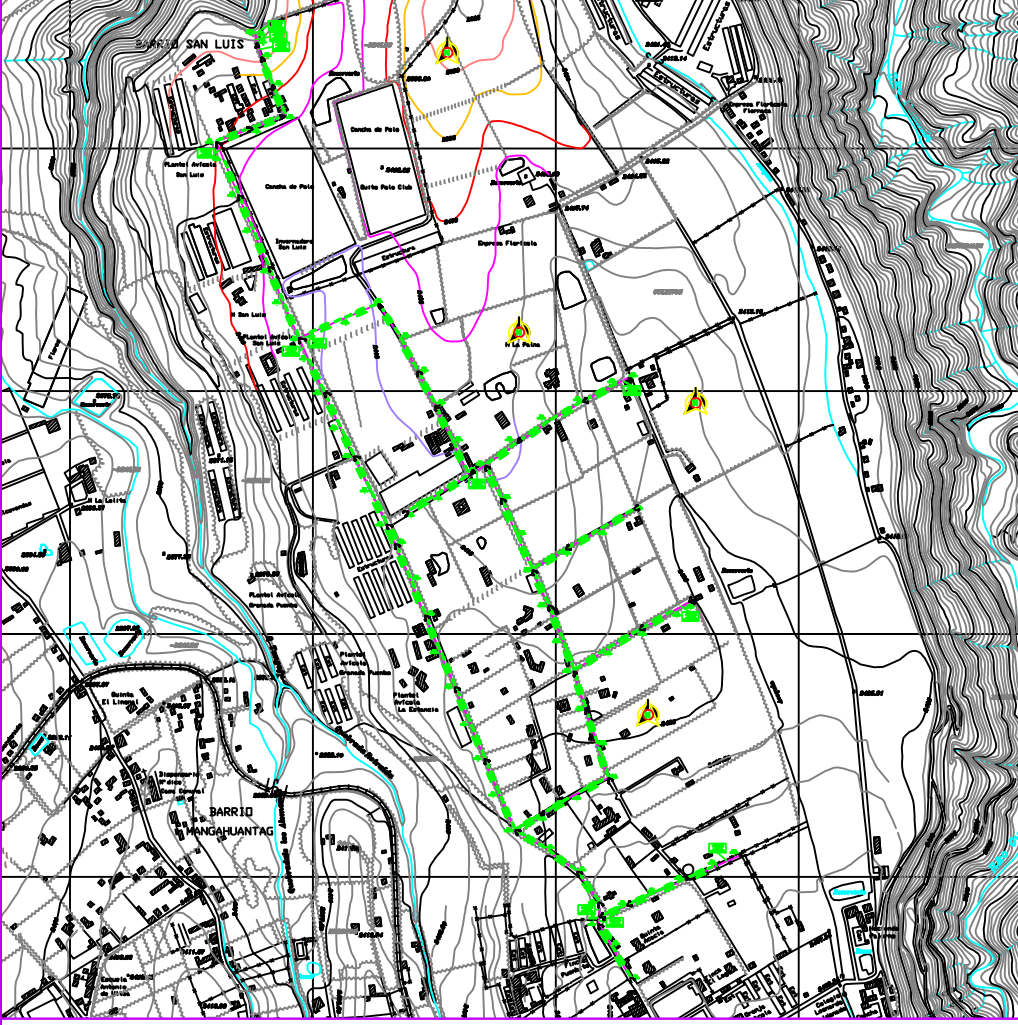
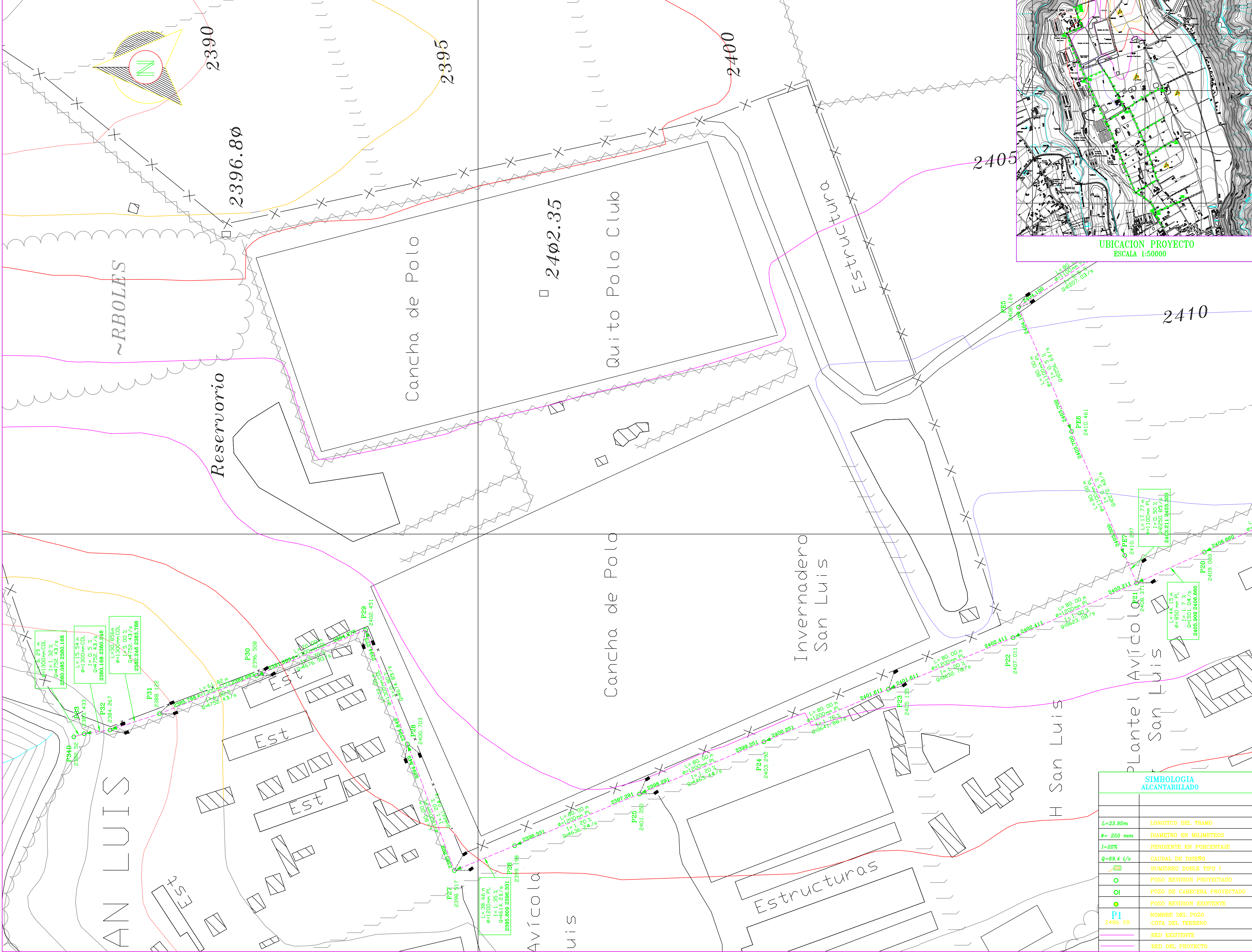
CONTIENE: **AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO**

LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUGHIELI C.	1:2000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUGHIELI C.	OCTUBRE / 2010
APROBO:	ARCHIVO:
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	AREAS dug
DIRECTOR DE TRABAJO	HOJA No.:
	P-3

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



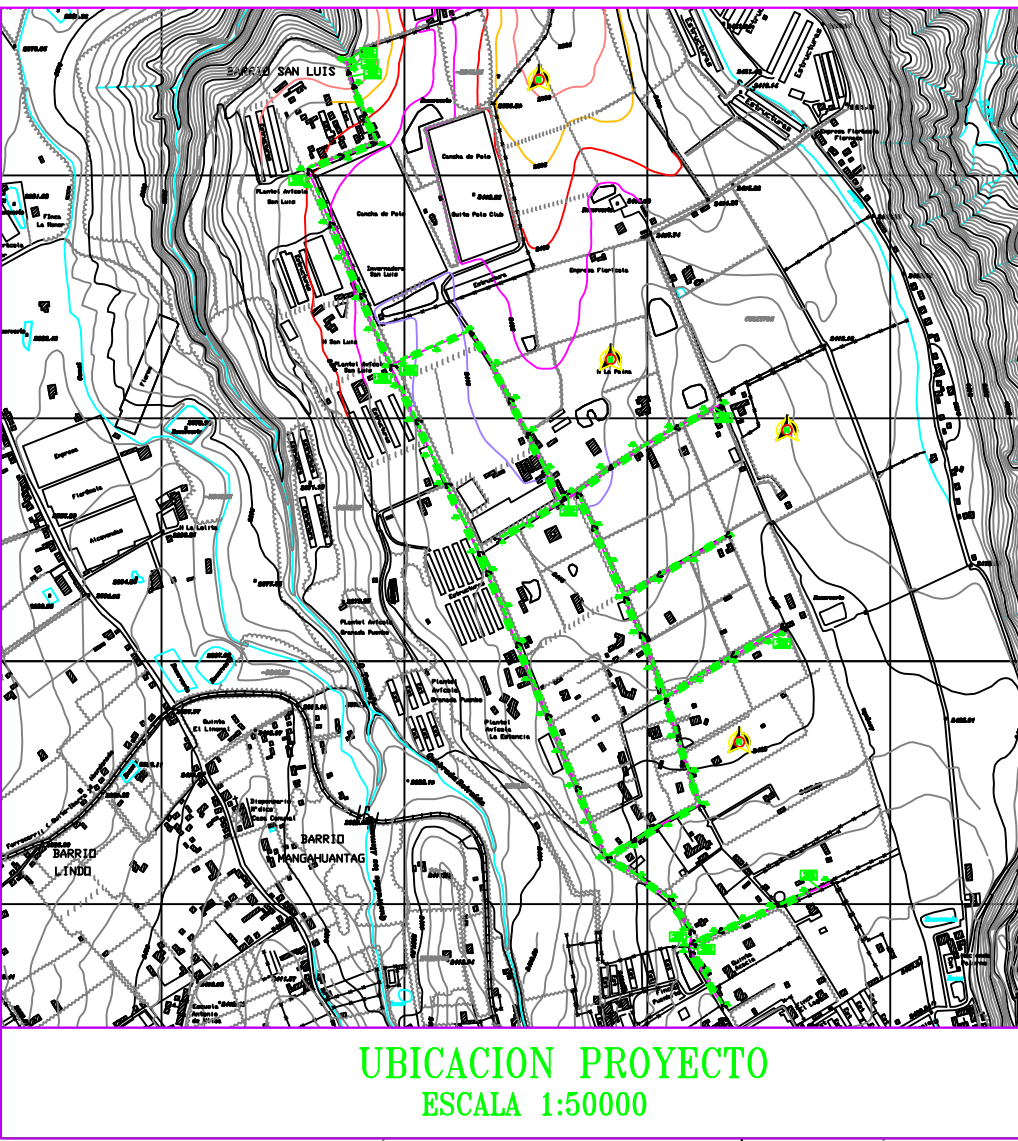
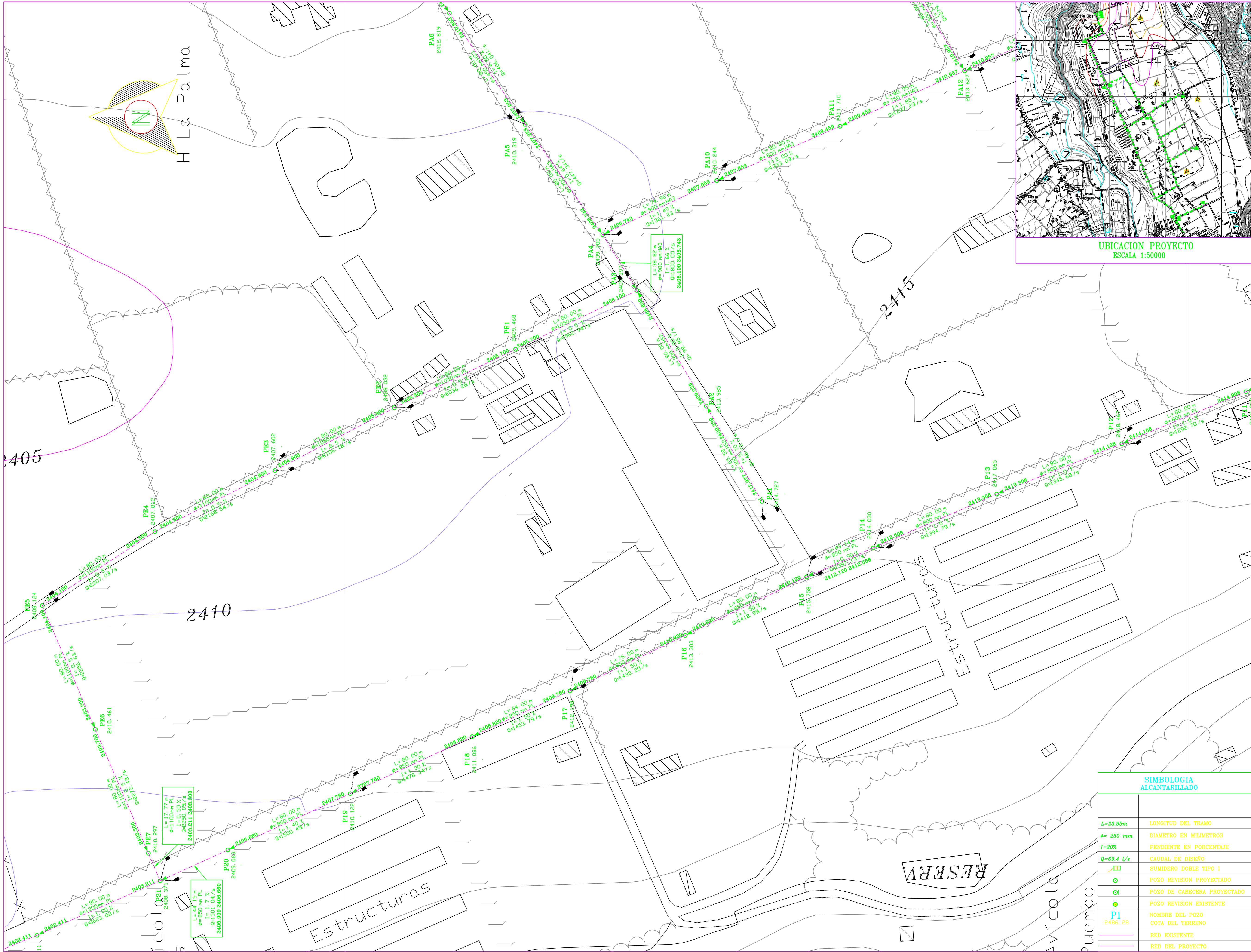
PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

LEV: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.: P-4
APROBO:	
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO

Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

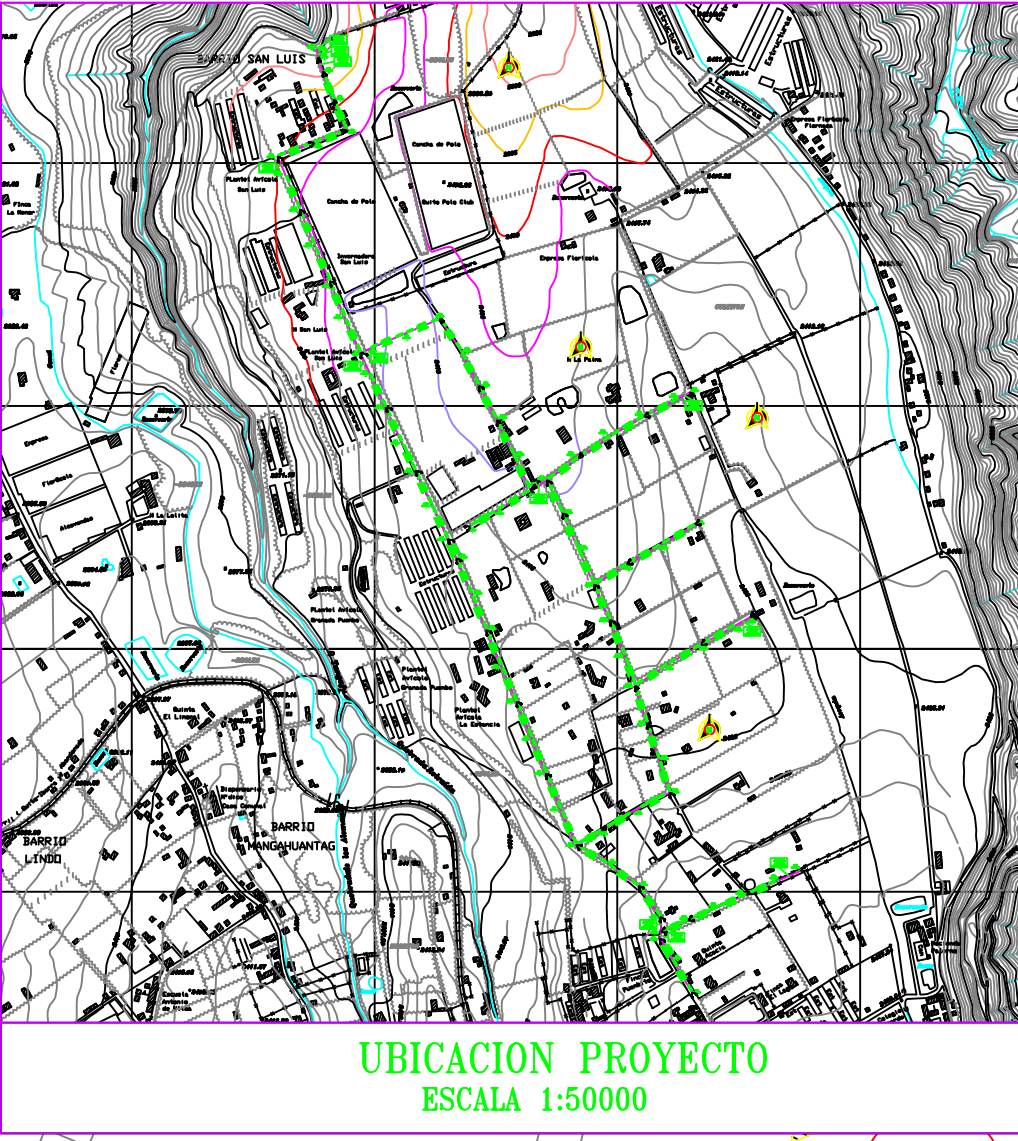
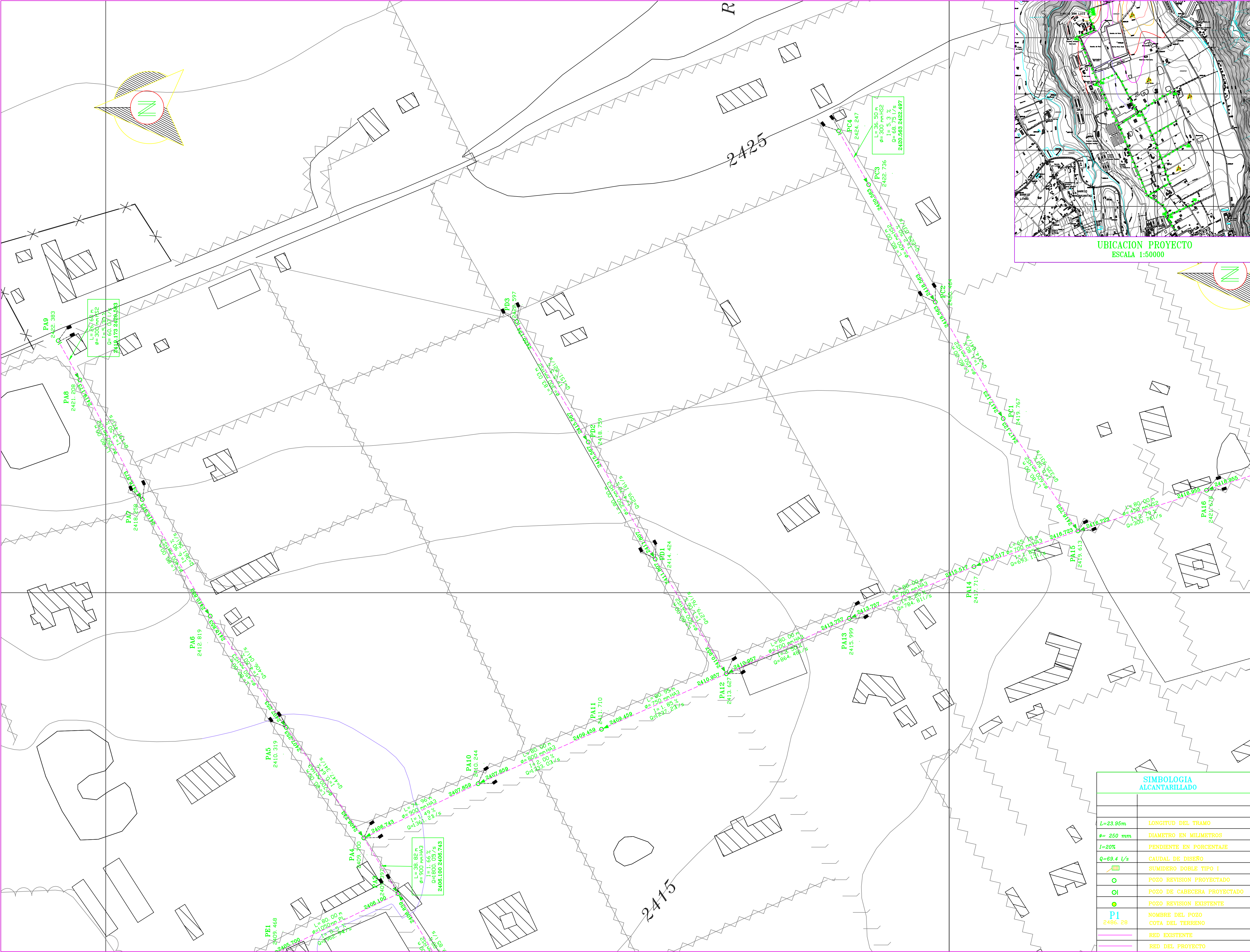
PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

LEY: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUGHIELI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUGHIELI C.	HOJA No.:
APROBO:	P-5
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

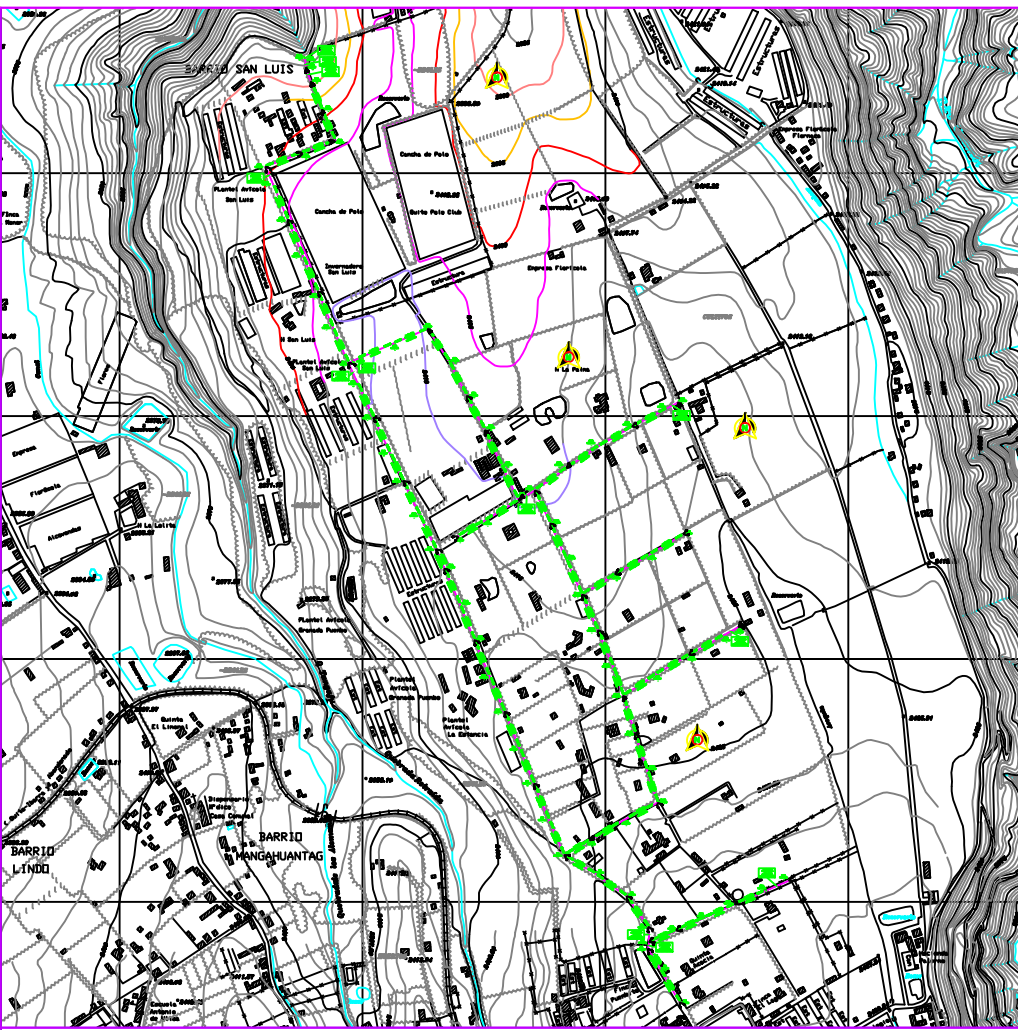
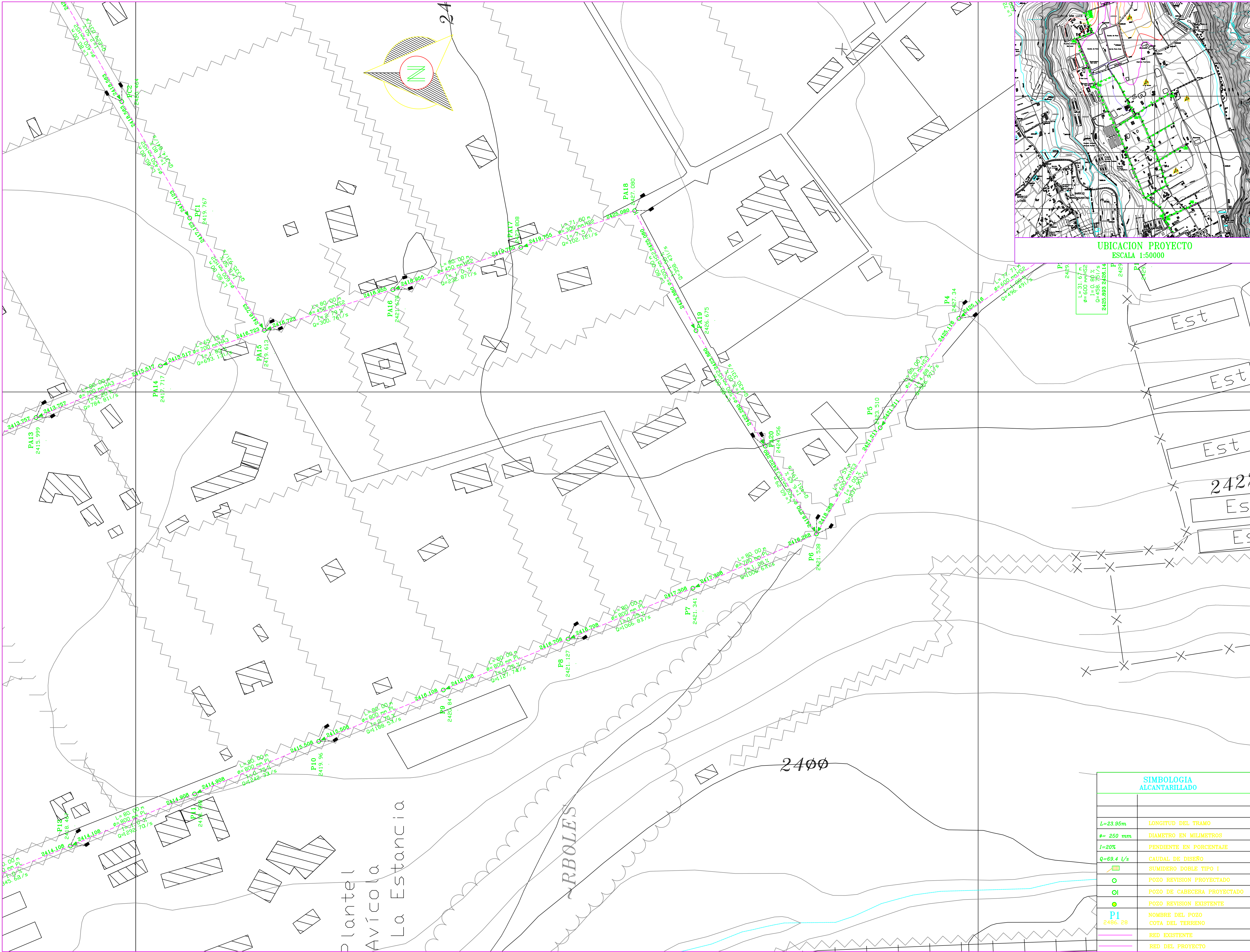
CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEVE: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.:
APROBO:	P-6
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

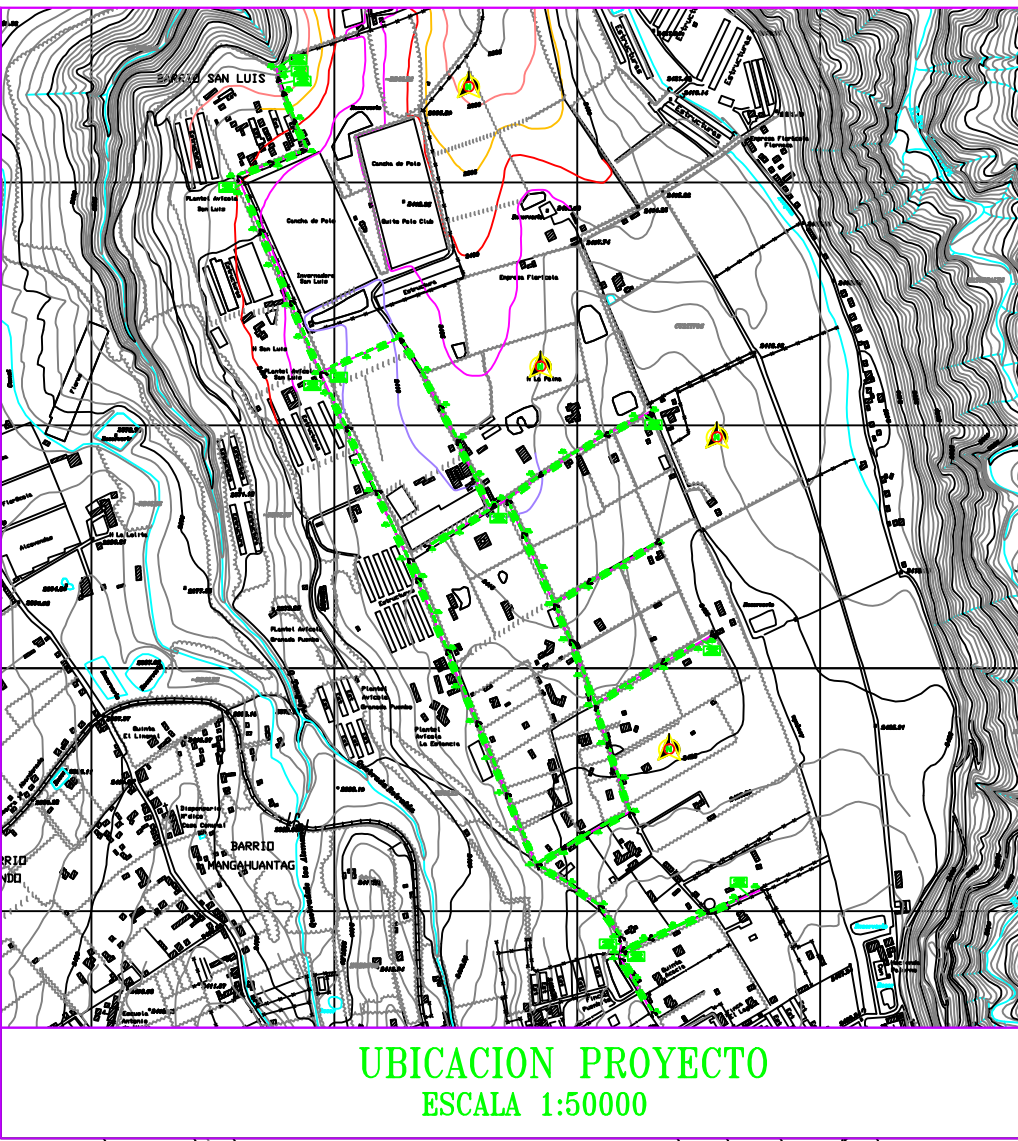
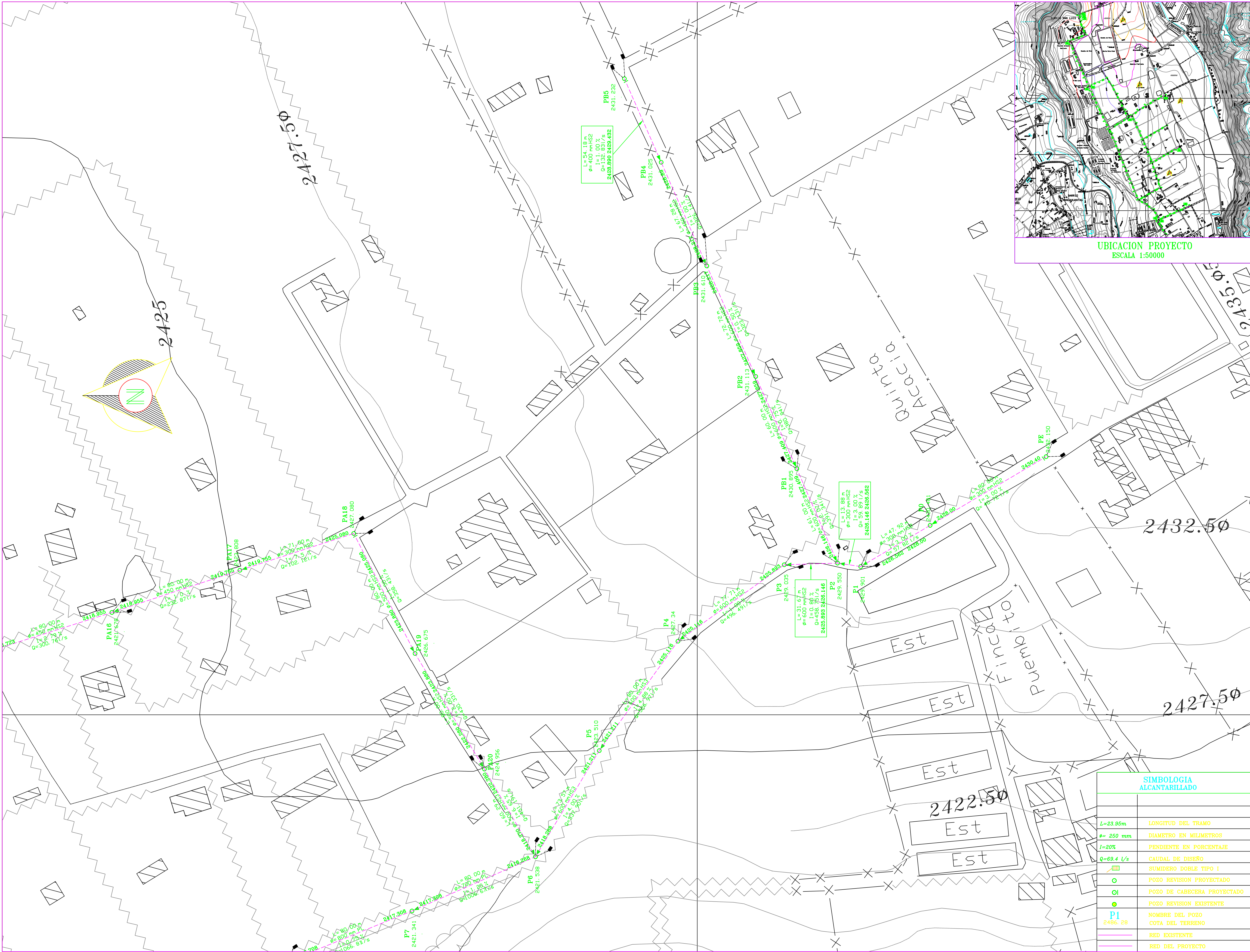
CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA

LEVE: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	FOLIA No.: P-7
APROBADO:	
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO PLUVIAL  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

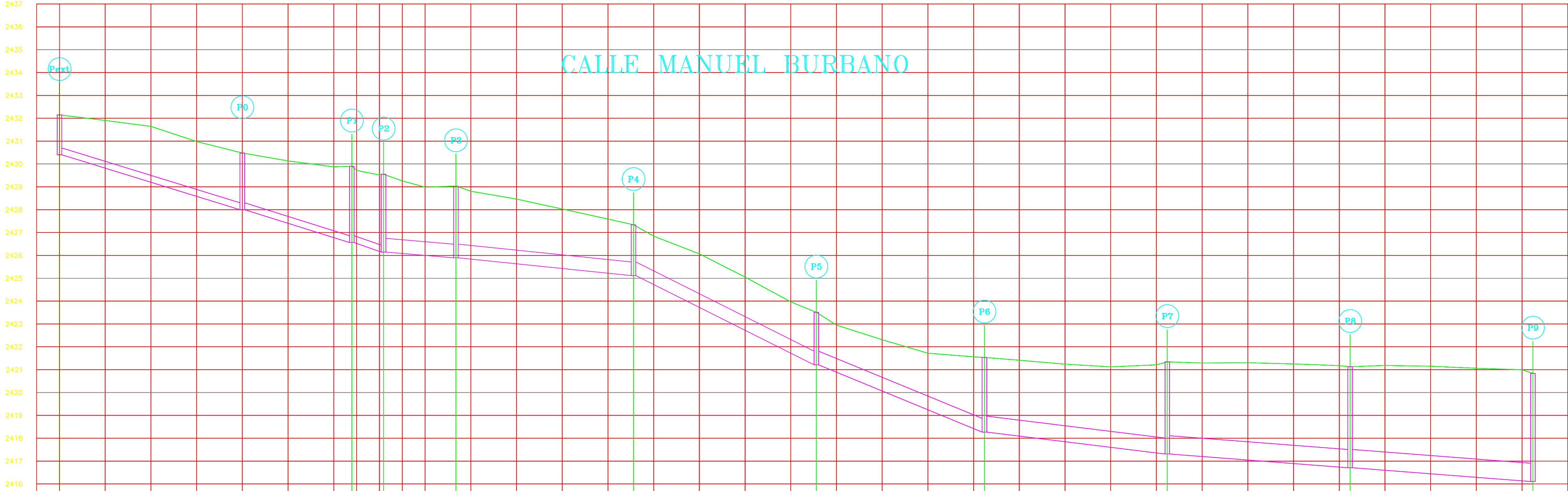
CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

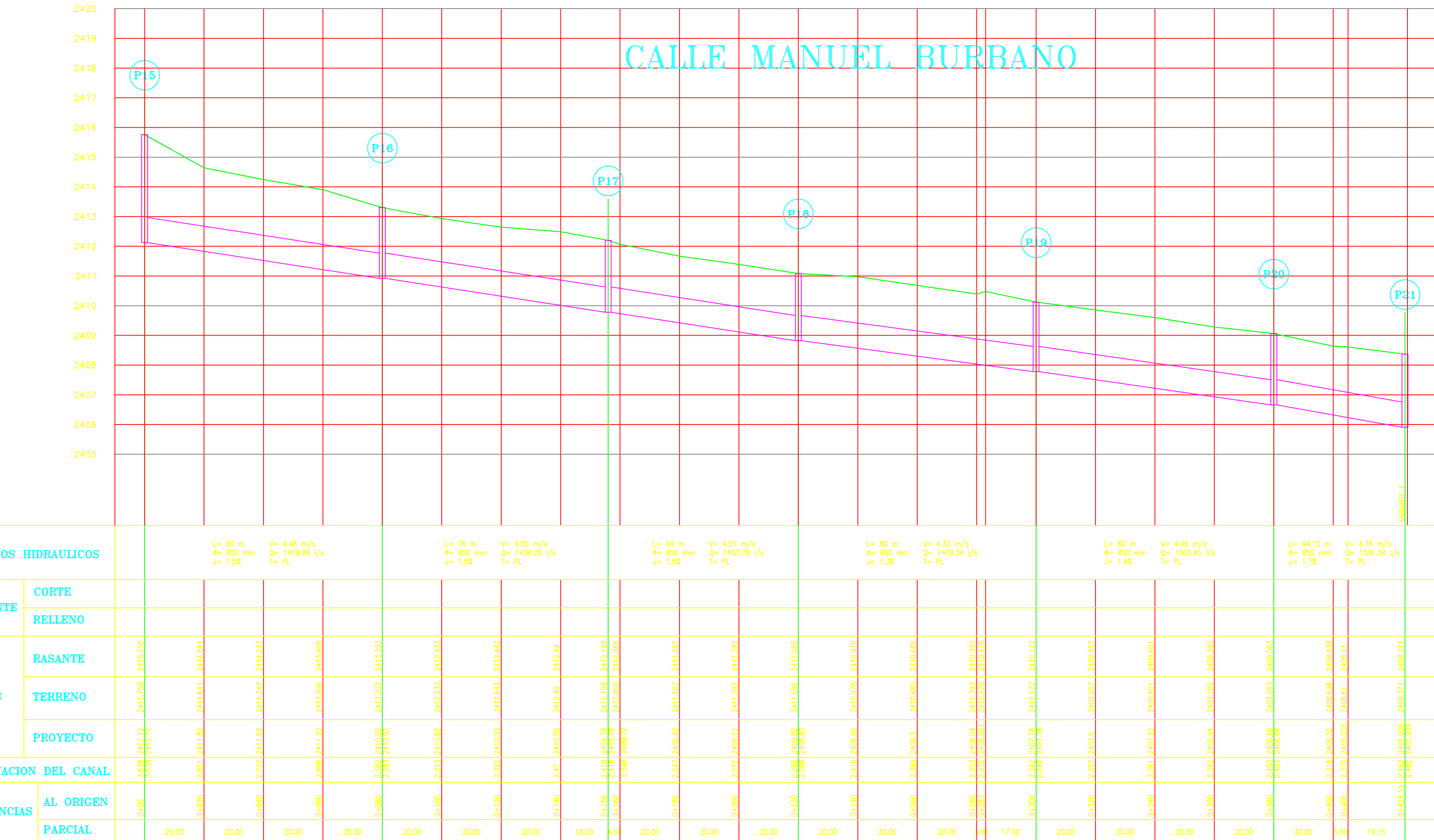
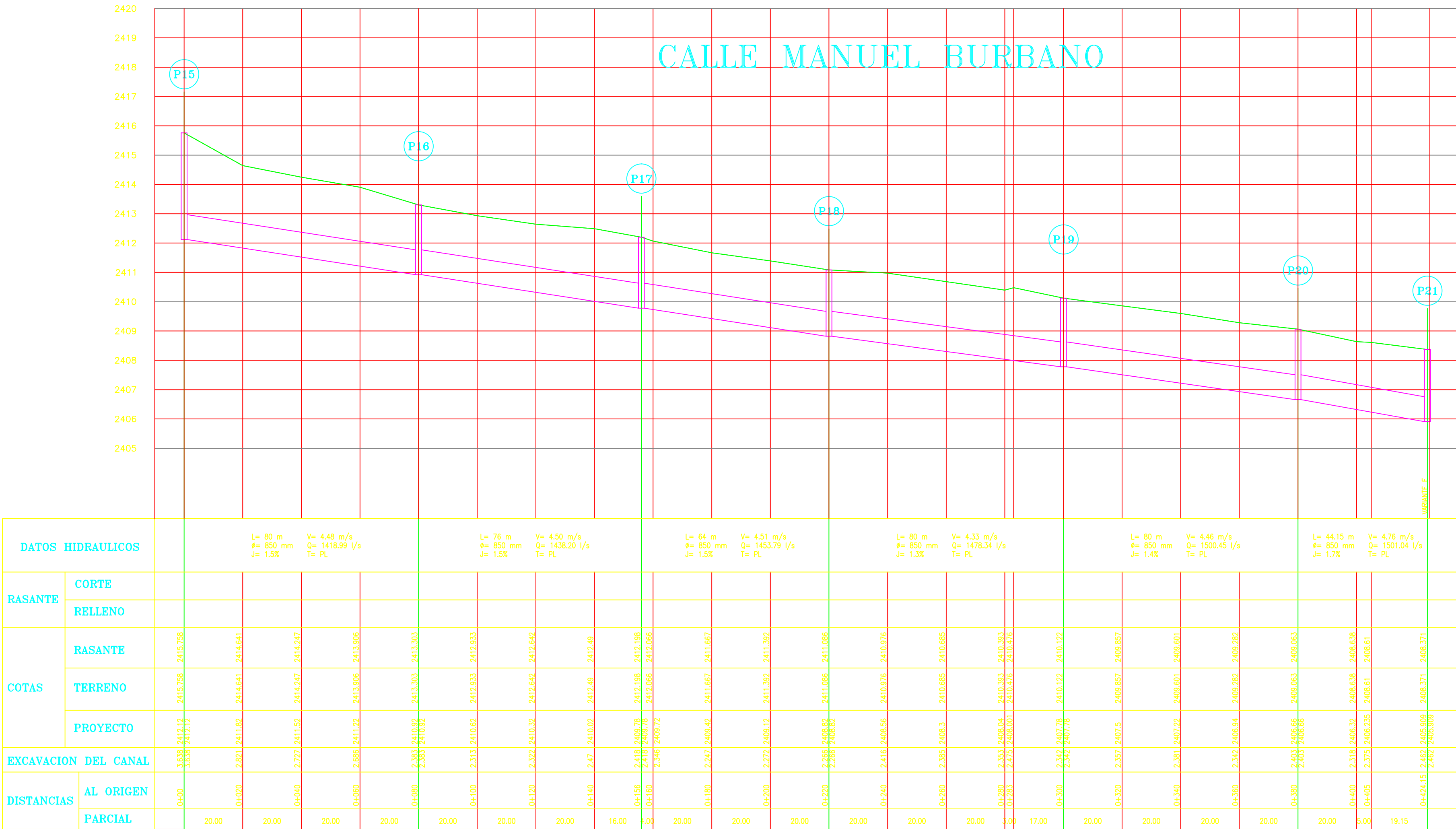
NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

LEVE: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.: P-8
APROBADO:	
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	DIRECTOR DE TESIS

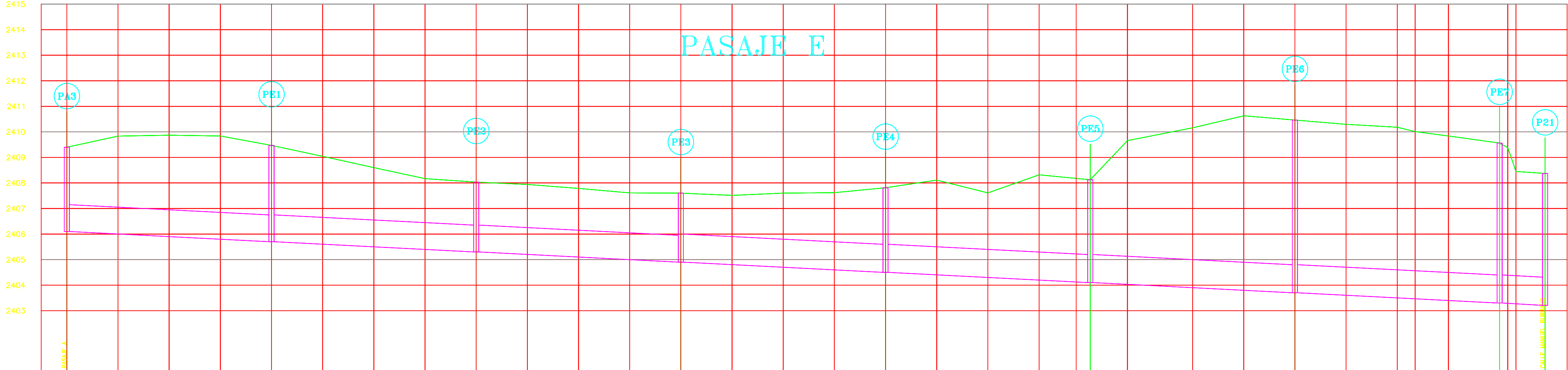
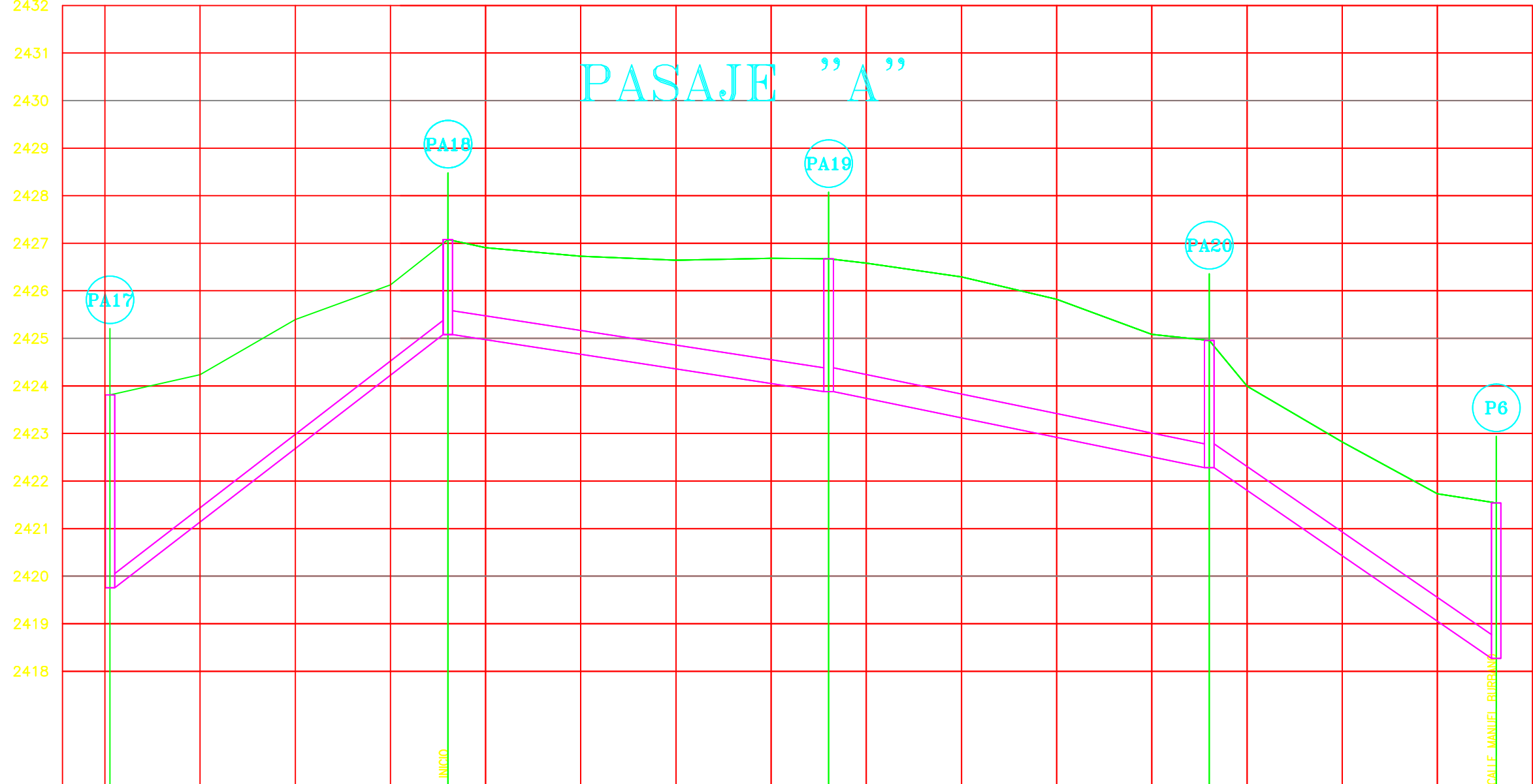


DATOS HIDRAULICOS			L= 80 m Φ= 300 mm J= 3‰	V= 2.01 m/s Q= 40.72 l/s T= HS2		L= 47.92 m Φ= 300 mm J= 3‰	V= 2.15 m/s Q= 57.82 l/s T= HS2	L= 13.88 m Φ= 300 mm J= 3‰	L= 31.67 m Φ= 600 mm J= 0.8‰	L= 77.71 m Φ= 600 mm J= 1‰	V= 2.45 m/s Q= 496.49 l/s T= HS2	L= 80 m Φ= 600 mm J= 4.88‰	V= 4.44 m/s Q= 526.97 l/s T= HS3	L= 73.57 m Φ= 600 mm J= 4‰	V= 4.12 m/s Q= 537.90 l/s T= HS3	L= 80 m Φ= 700 mm J= 1.2‰	V= 3.84 m/s Q= 1006.67 l/s T= PL	L= 80 m Φ= 800 mm J= 0.75‰	V= 3.27 m/s Q= 1066.81 l/s T= PL	L= 80 m Φ= 800 mm J= 0.75‰	V= 3.31 m/s Q= 1127.74 l/s T= PL
RASANTE	CORTE																				
	RELLENO																				
COTAS	RASANTE		2432.15	2432.15	2431.906	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.632	2429.535	2429.429	2429.380	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
	TERRENO		2432.15	2432.15	2431.906	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.632	2429.535	2429.429	2429.380	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
	PROYECTO		2432.15	2432.15	2431.906	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.632	2429.535	2429.429	2429.380	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
EXCAVACION DEL CANAL			1.73	2432.4	2432.4	2432.2	2432.6	2432.8	2432.4	2432.6	2432.8	2432.6	2432.8	2432.6	2432.8	2432.6	2432.8	2432.6	2432.8	2432.6	2432.8
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0+00	0+200	0+400	0+600	0+800	0+1000	0+1200	0+1400	0+1600	0+1800	0+2000	0+2200	0+2400	0+2600	0+2800	0+3000	0+3200	0+3400	0+3600
	PARCIAL			20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00



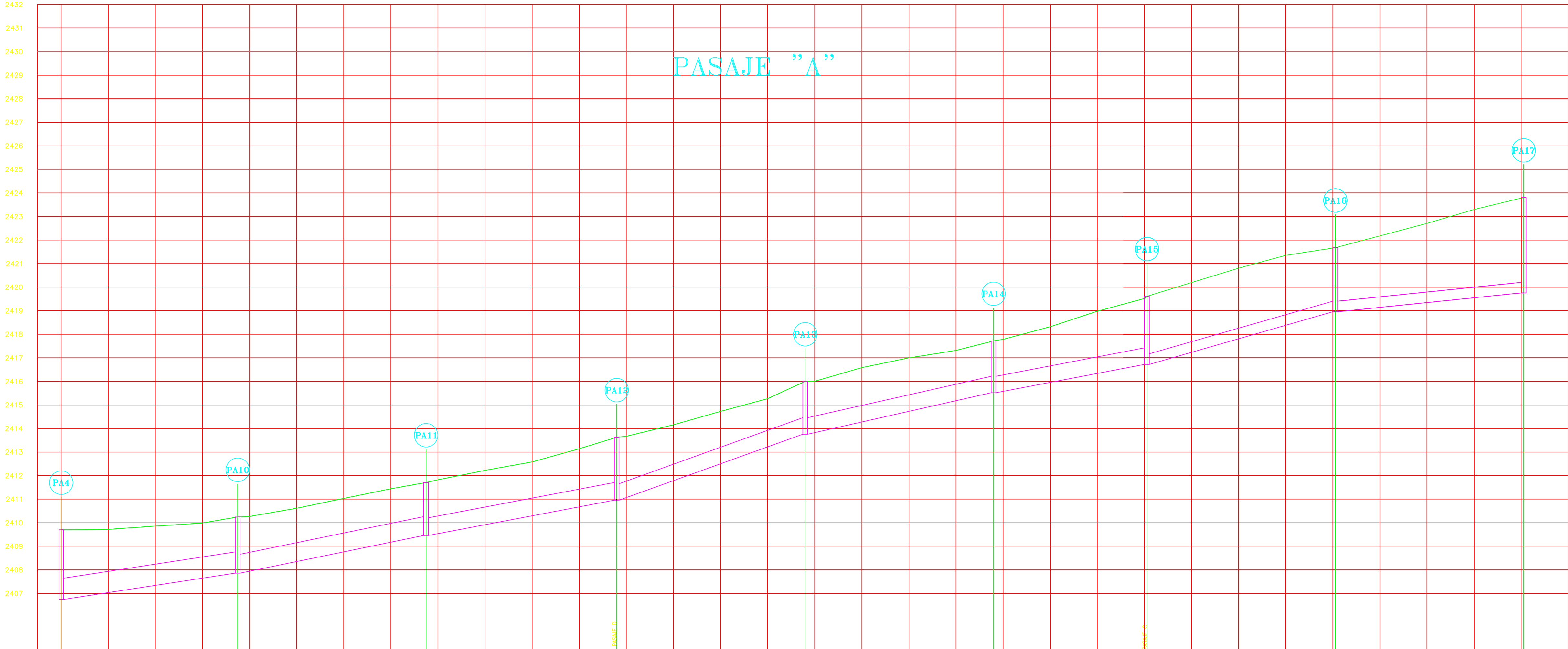




[illegible]



DATOS HIDRAULICOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

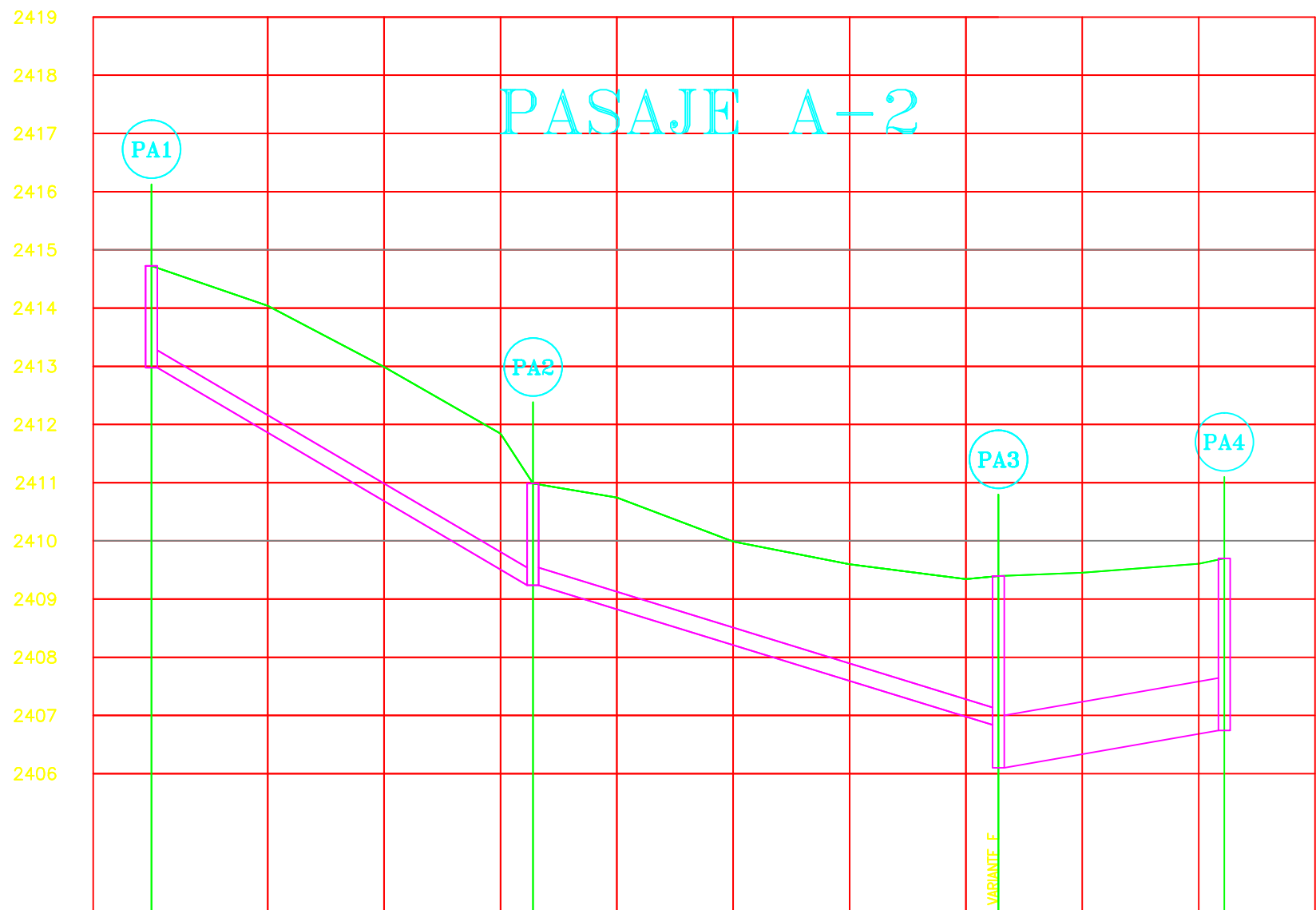


PASAJE "A"

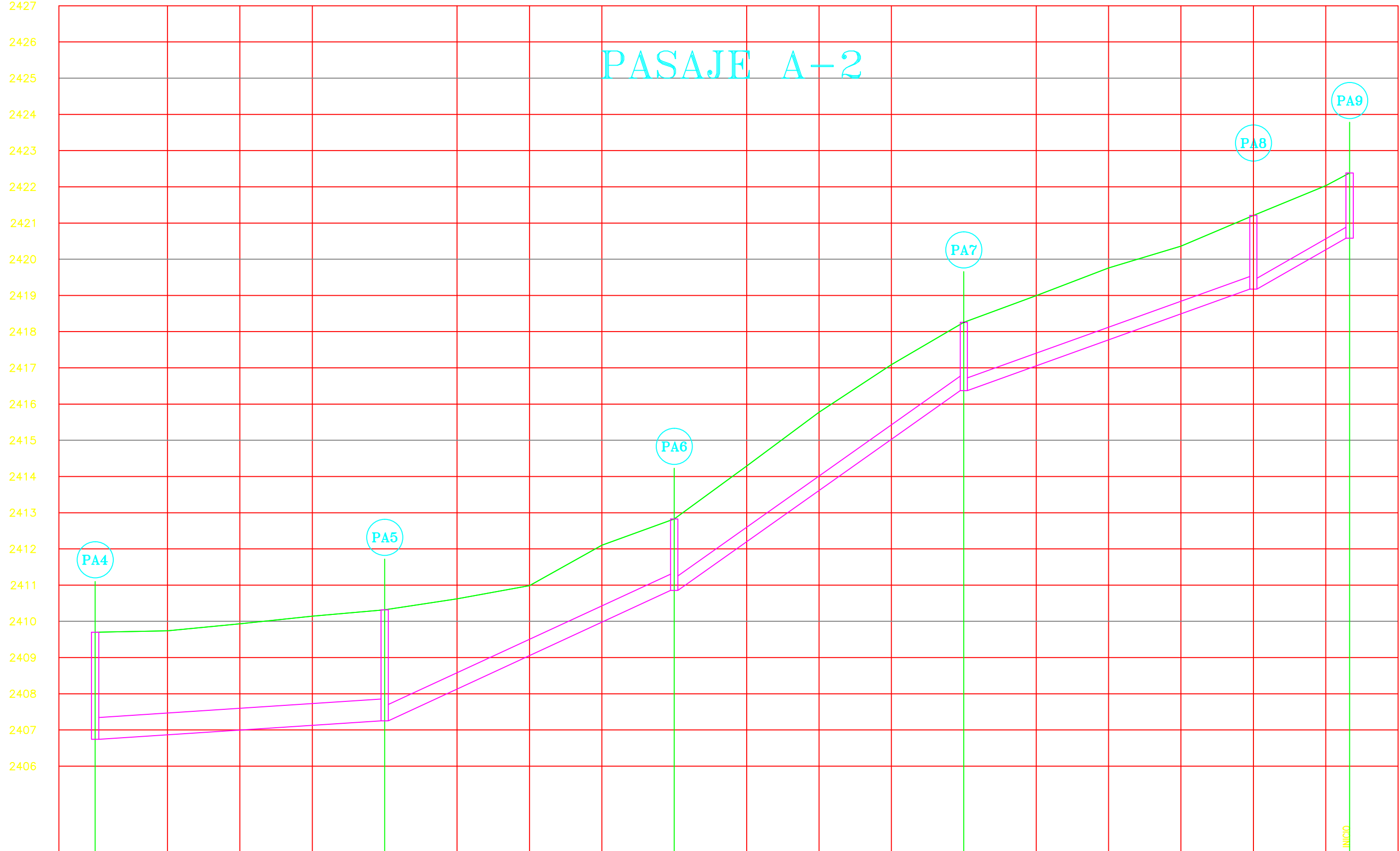


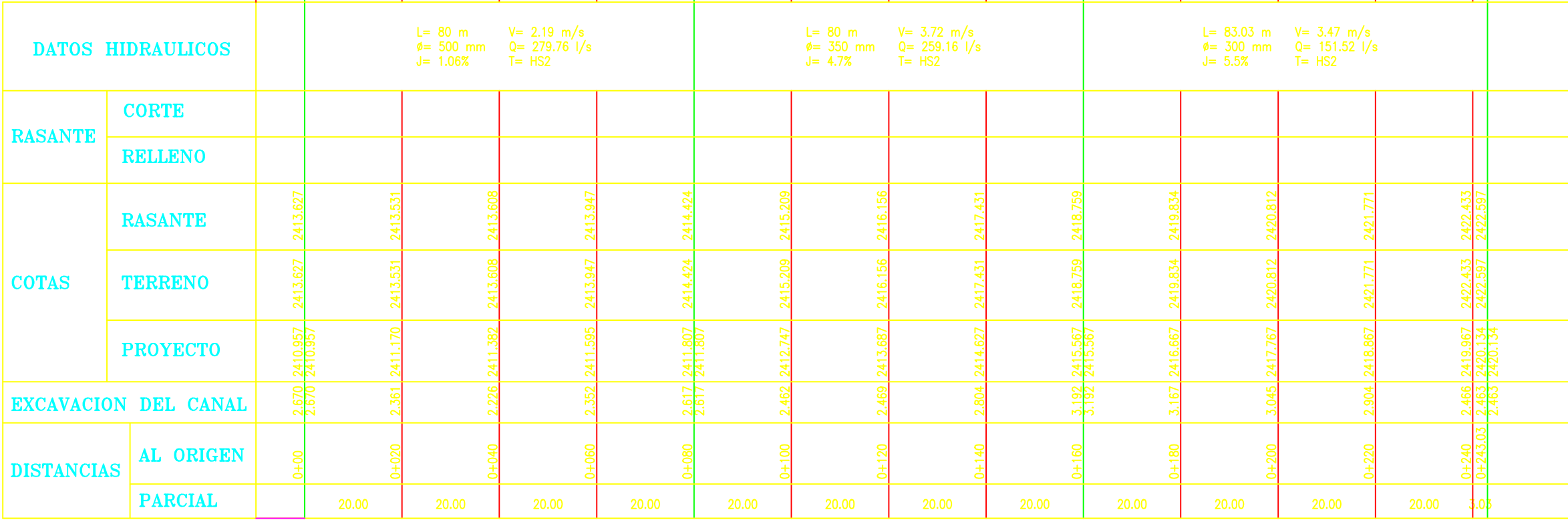
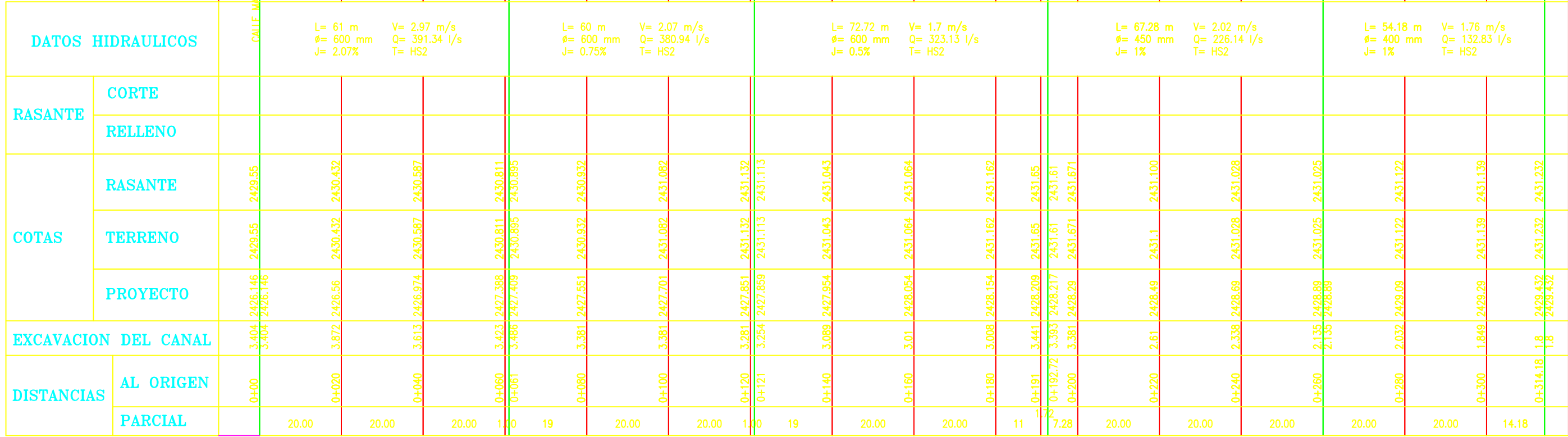


DATOS HIDRAULICOS		L= 65.58 m F= 300 mm J= 5.7%										V= 2.66 m/s Q= 46.72 l/s T= HS2										L= 80.01 m F= 300 mm J= 3%										V= 2.46 m/s Q= 59.85 l/s T= HS2										L= 35.82 m F= 300 mm J= 1.66%										V= 4.11 m/s Q= 1800.05 l/s T= HA3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
RASANTE	CORTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

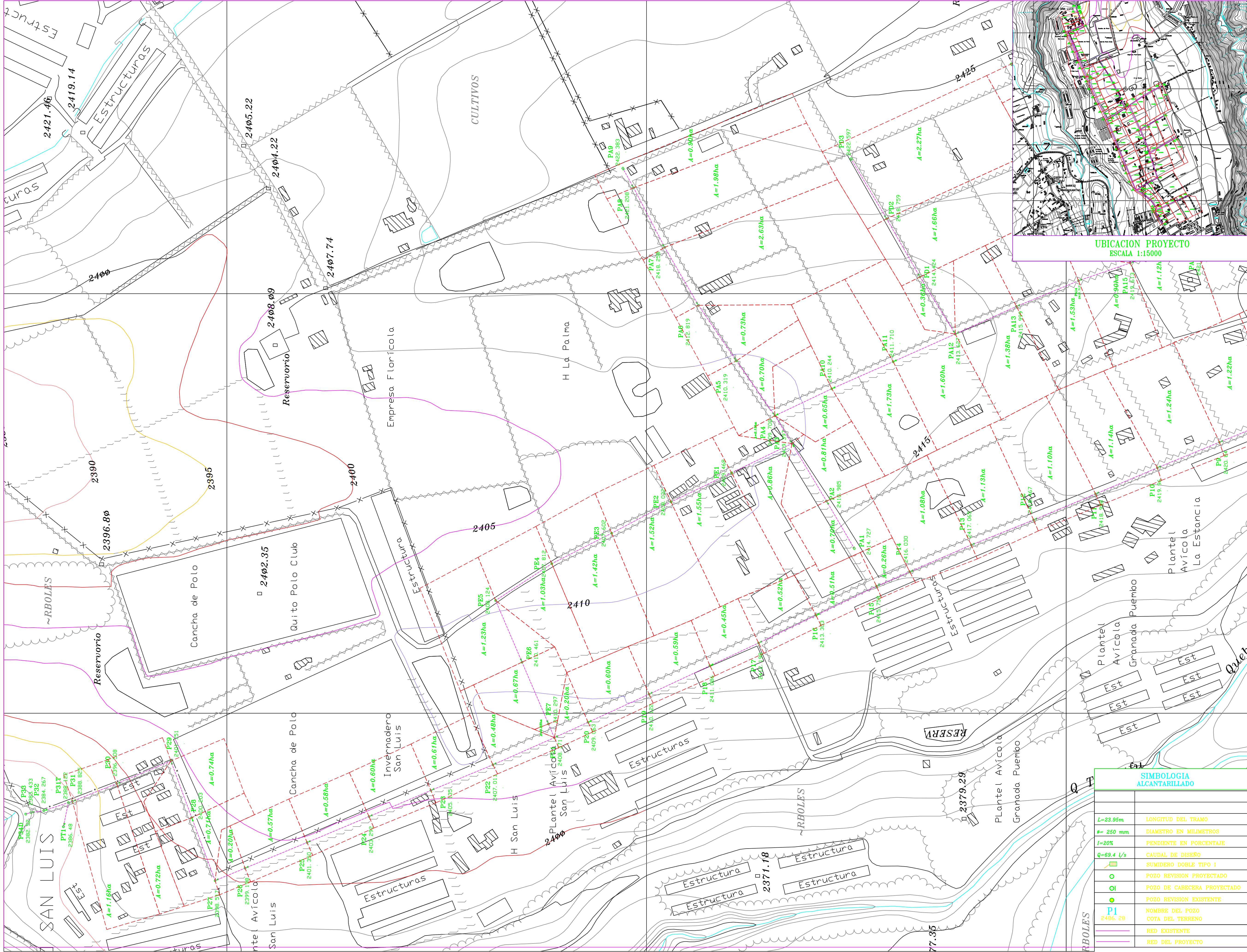


DATOS HIDRAULICOS		L= 80 m F= 700 mm J= 0.64% T= HA3										L= 80 m F= 450 mm J= 4.5% T= HS3										L= 80 m F= 400 mm J= 6.9% T= HS3										L= 80 m F= 350 mm J= 3.5% T= HS2										L= 26.6 m F= 300 mm J= 5.3% T= HS2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
RASANTE	CORTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													









SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUENBO**

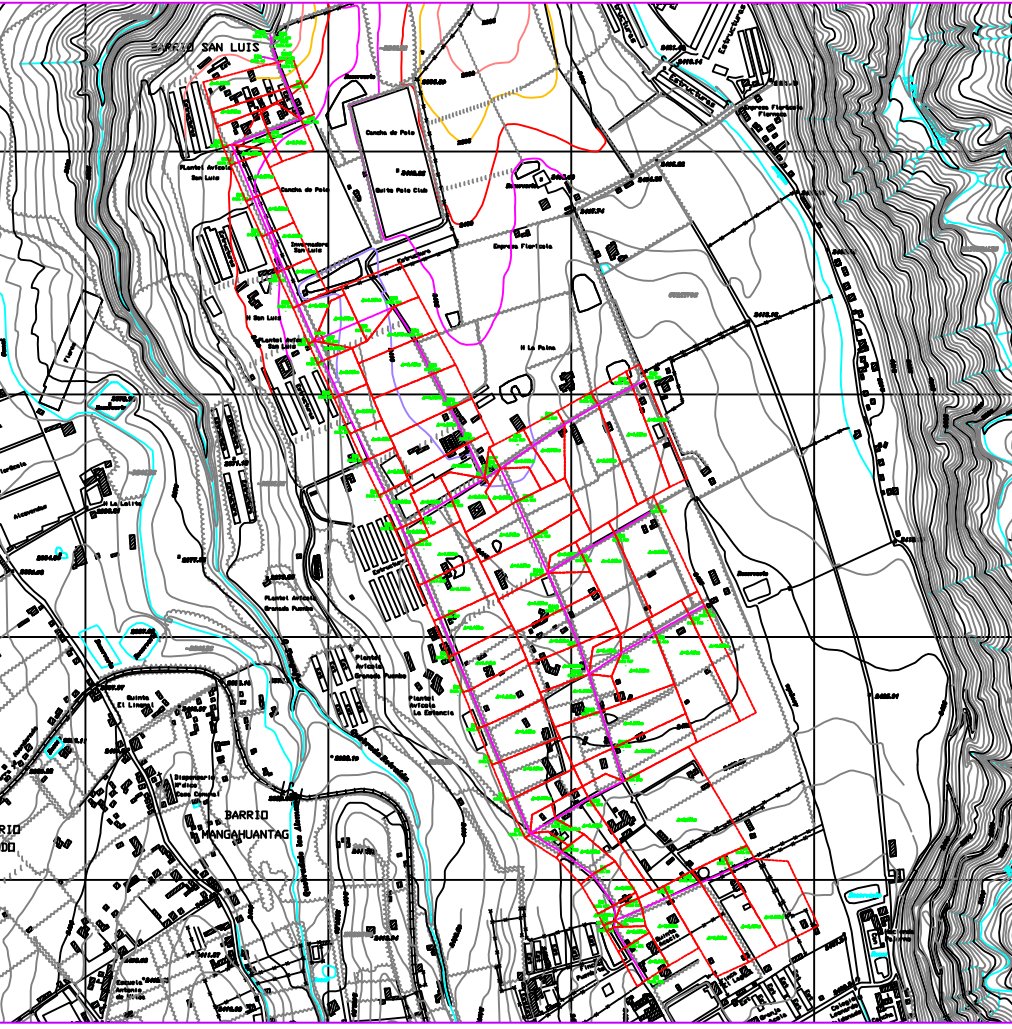
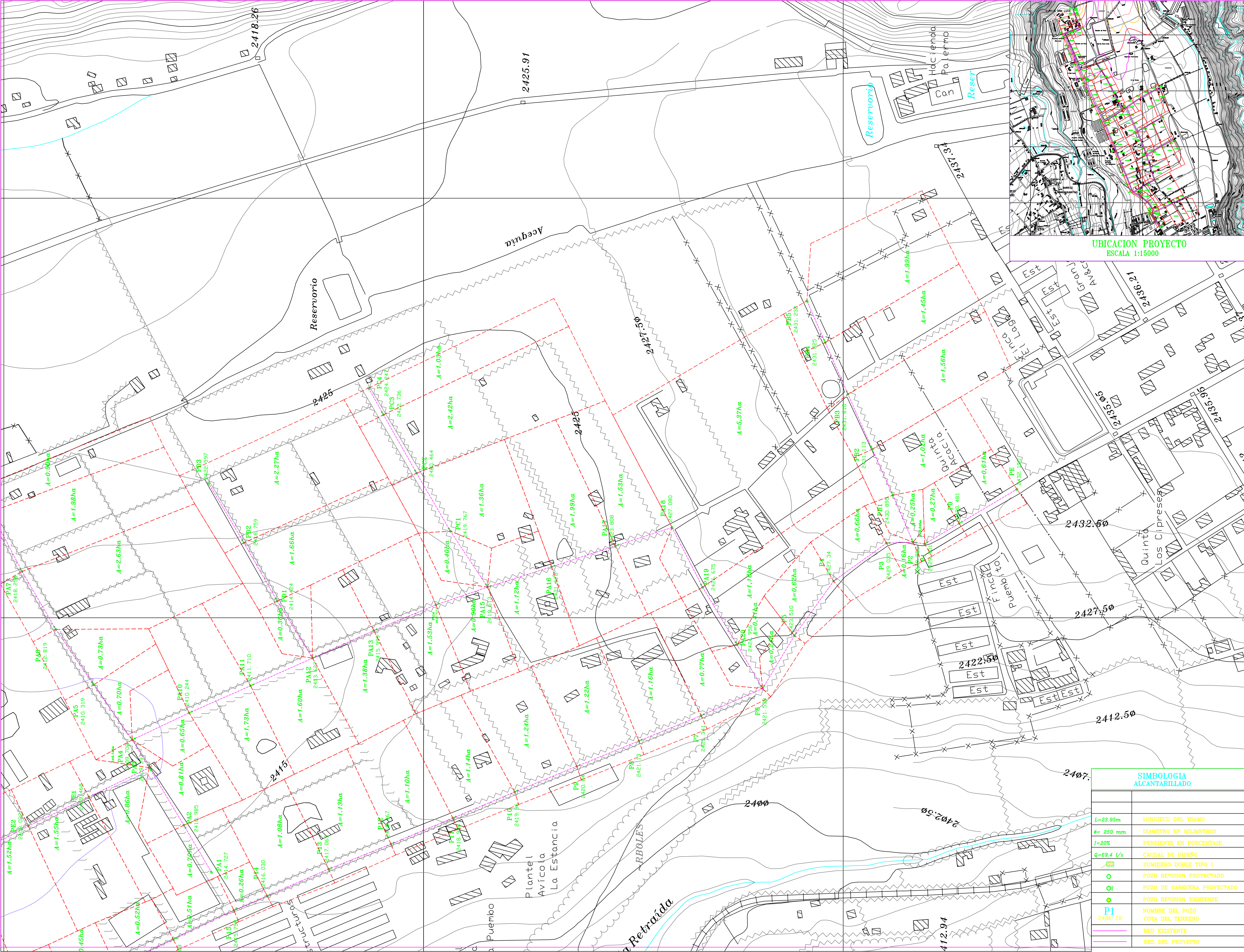
CONTIENE: **AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA

LEY TOPOGRAFICO:	ESCALA:	1:2000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA:	OCTUBRE / 2010
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	AREAS dug
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.:	C-2
APROBADO:		
JOS. CUEVAS GUERRERO C.		
DIRECTOR DE TRABAJO		





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

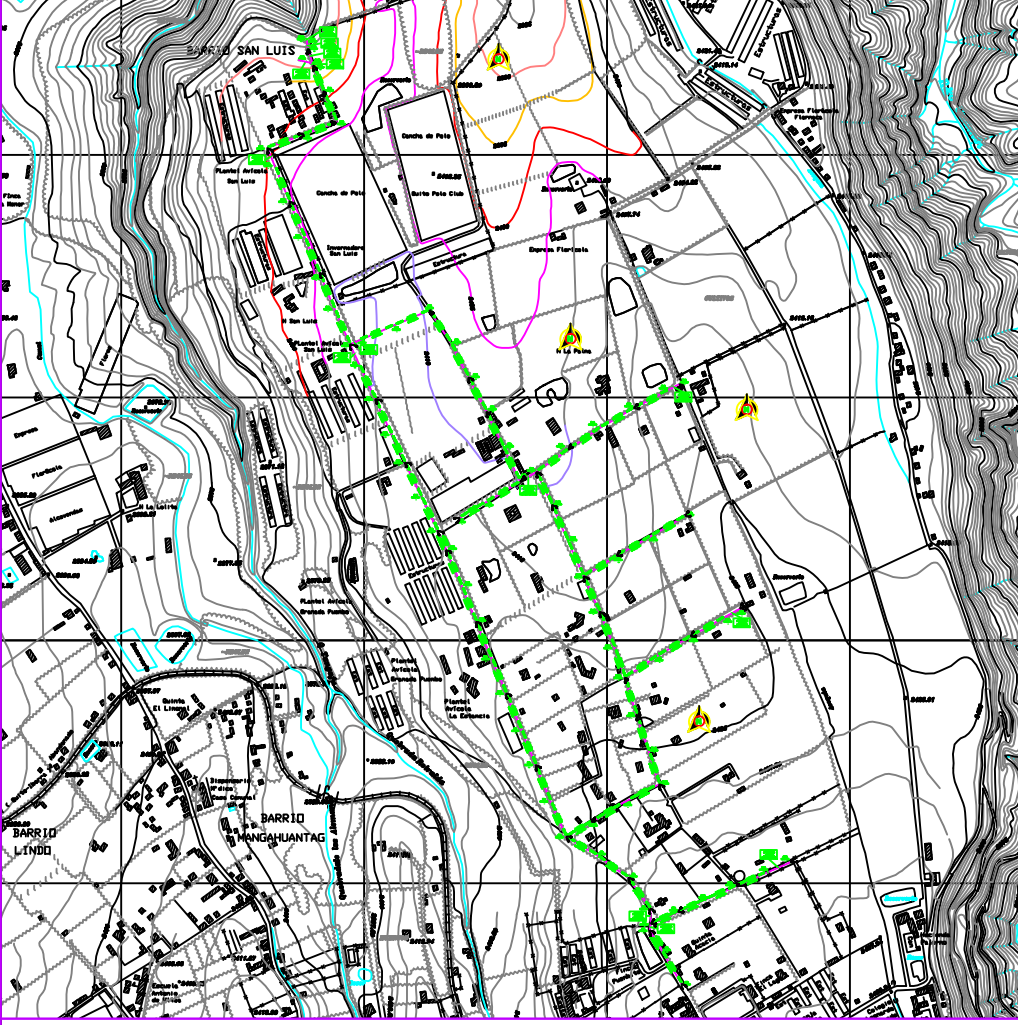
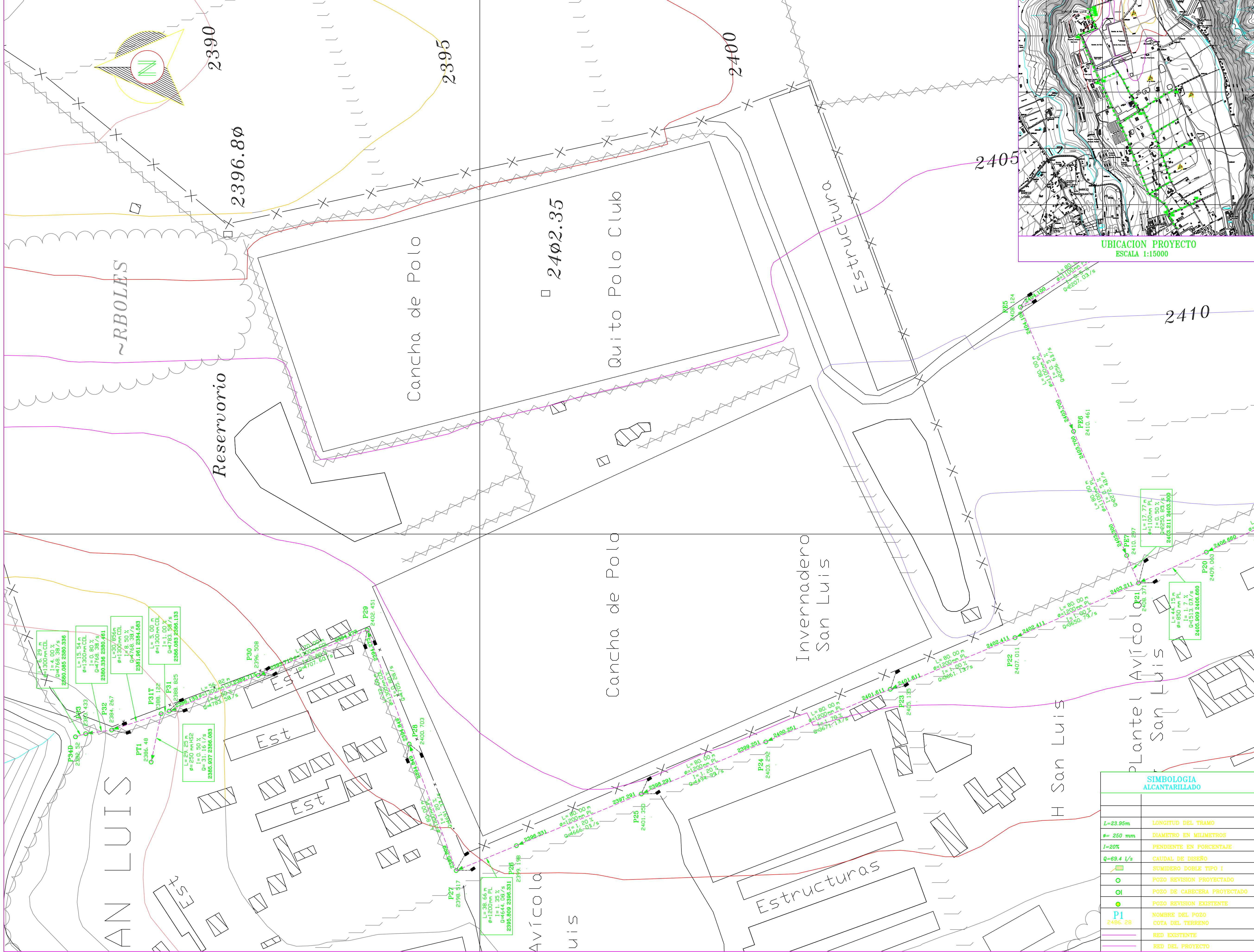
CONTIENE: **AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

OBSERVACIONES:	LEY: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:2000
	ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA: OCTUBRE / 2010
	DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: AREAS dug
	ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.: C-3
APROBO:		JOS. GUERRA GUERRA C. DIRECTOR DE TESIS





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
L=23.95m	LONGITUD DEL TRAMO
φ= 250 mm	DIAMETRO EN MILIMETROS
I=20%	PENDIENTE EN PORCENTAJE
Q=69.4 l/s	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
P1 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



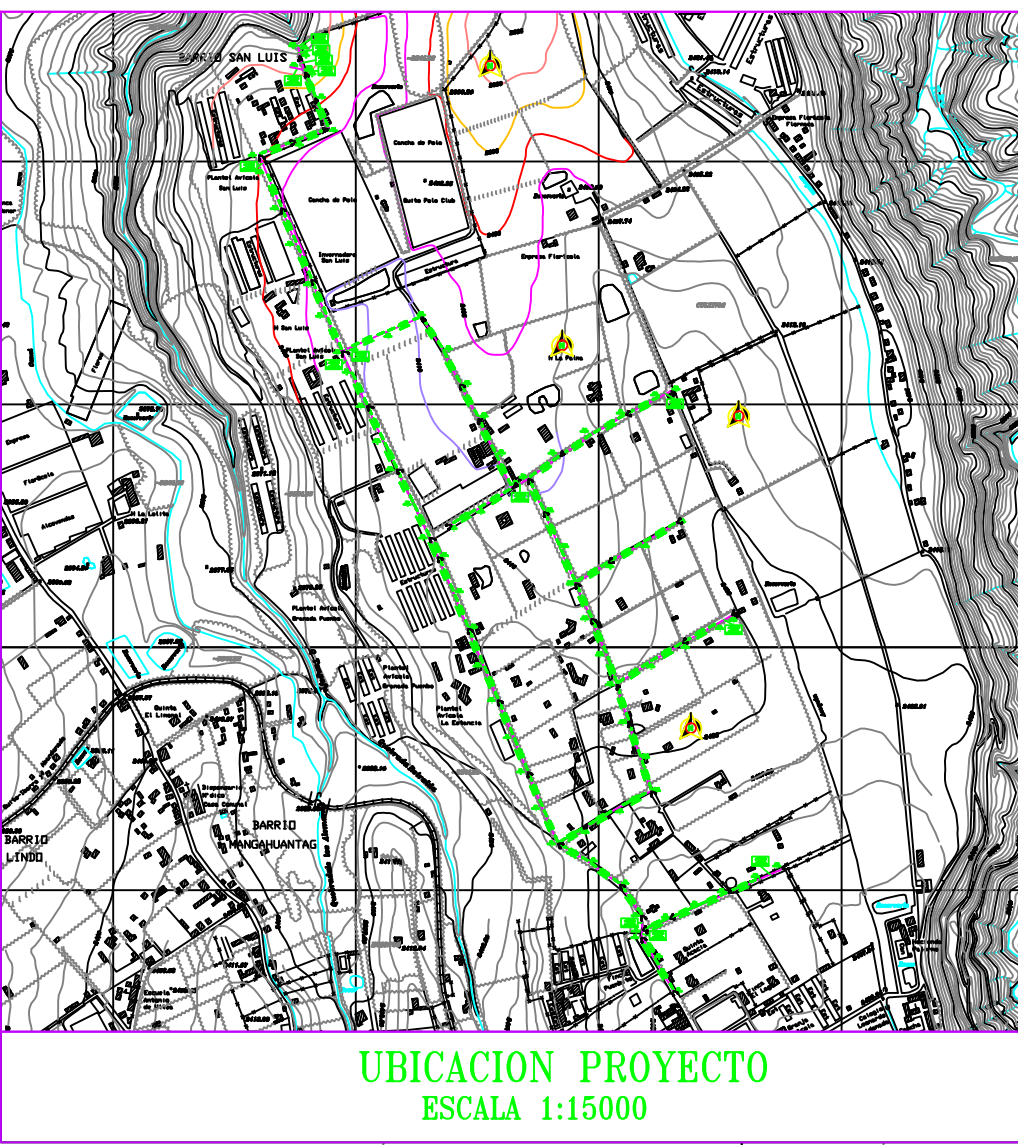
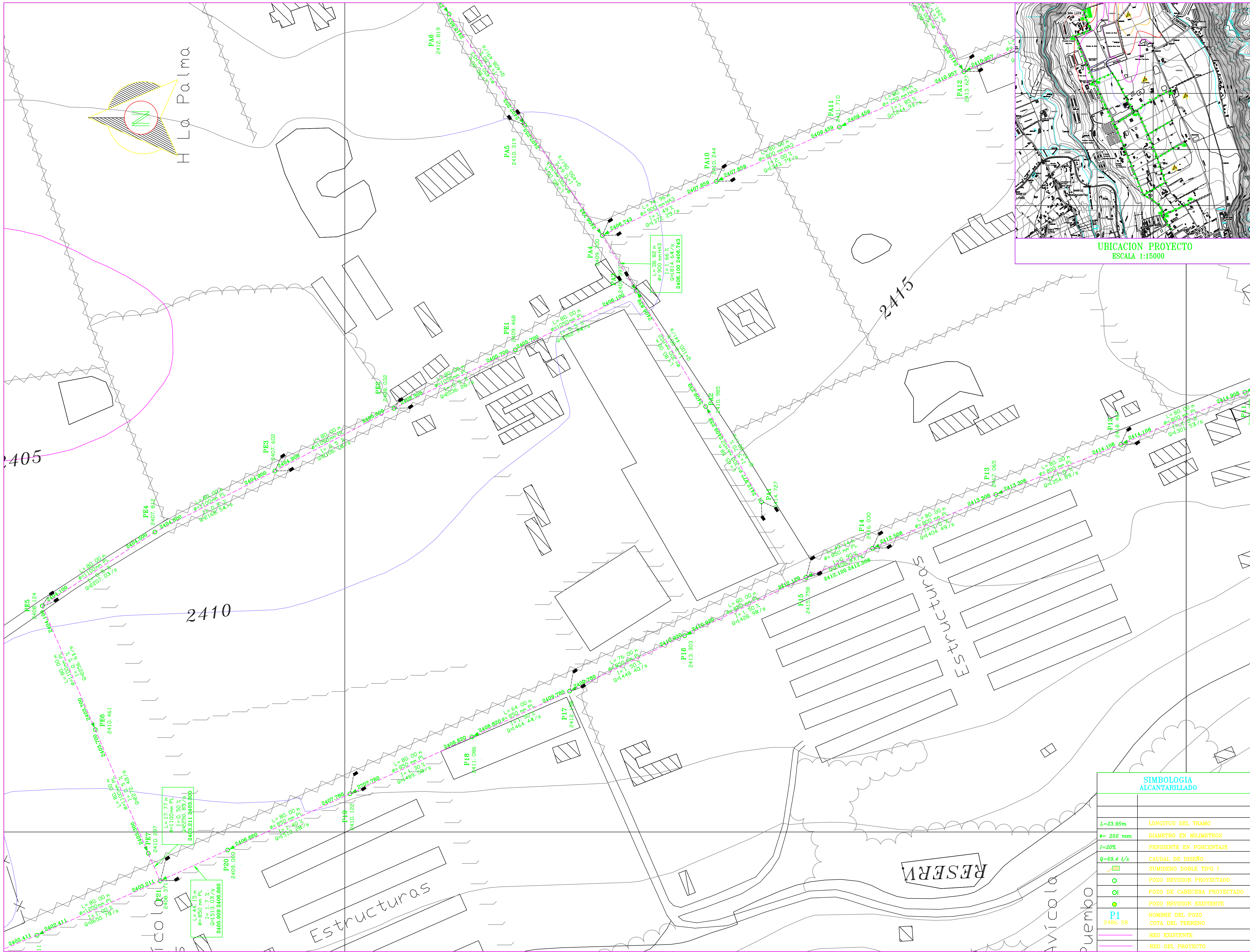
PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- PARA LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUCHELLI C.	1:1000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUCHELLI C.	ENERO / 2011
APROBO:	ARCHIVO:
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	PLANIMETRIA.dwg
DIRECTOR DE TRABAJO	HOJA No.:
	C-4





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO

Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

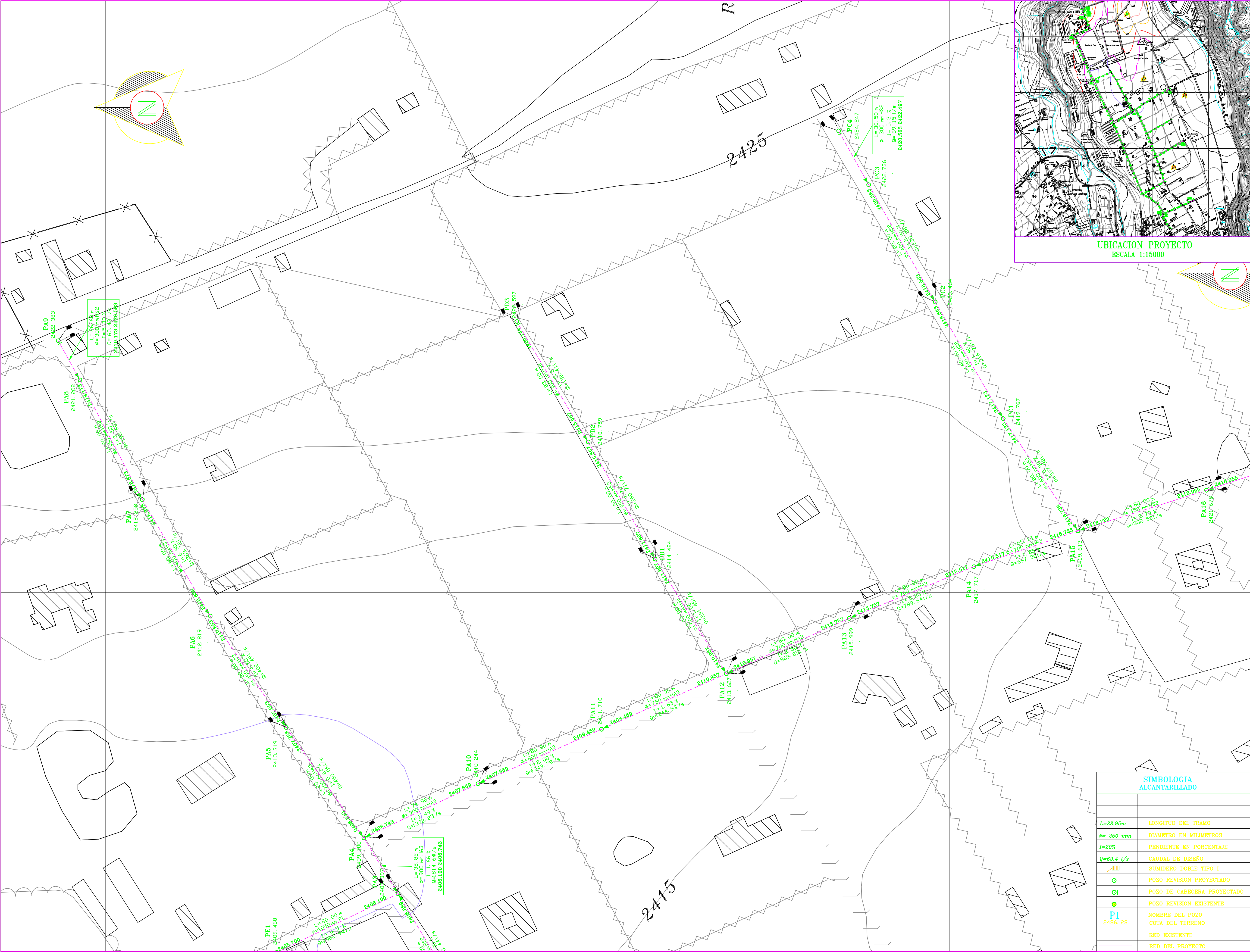
PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

OBSERVACIONES:	LEY: TOPOGRAFICO:	ESCALA: 1:1000
	ADRIAN BUGHIELI C.	FECHA: ENERO / 2011
	DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PLANIMETRIA.dwg
	ADRIAN BUGHIELI C.	HOJA No.: C-5
APROBO:		JOS. CUEVAS GUERRERO C. DIRECTOR DE TESIS





PROYECTO:

CONTIENE:

NOTAS:

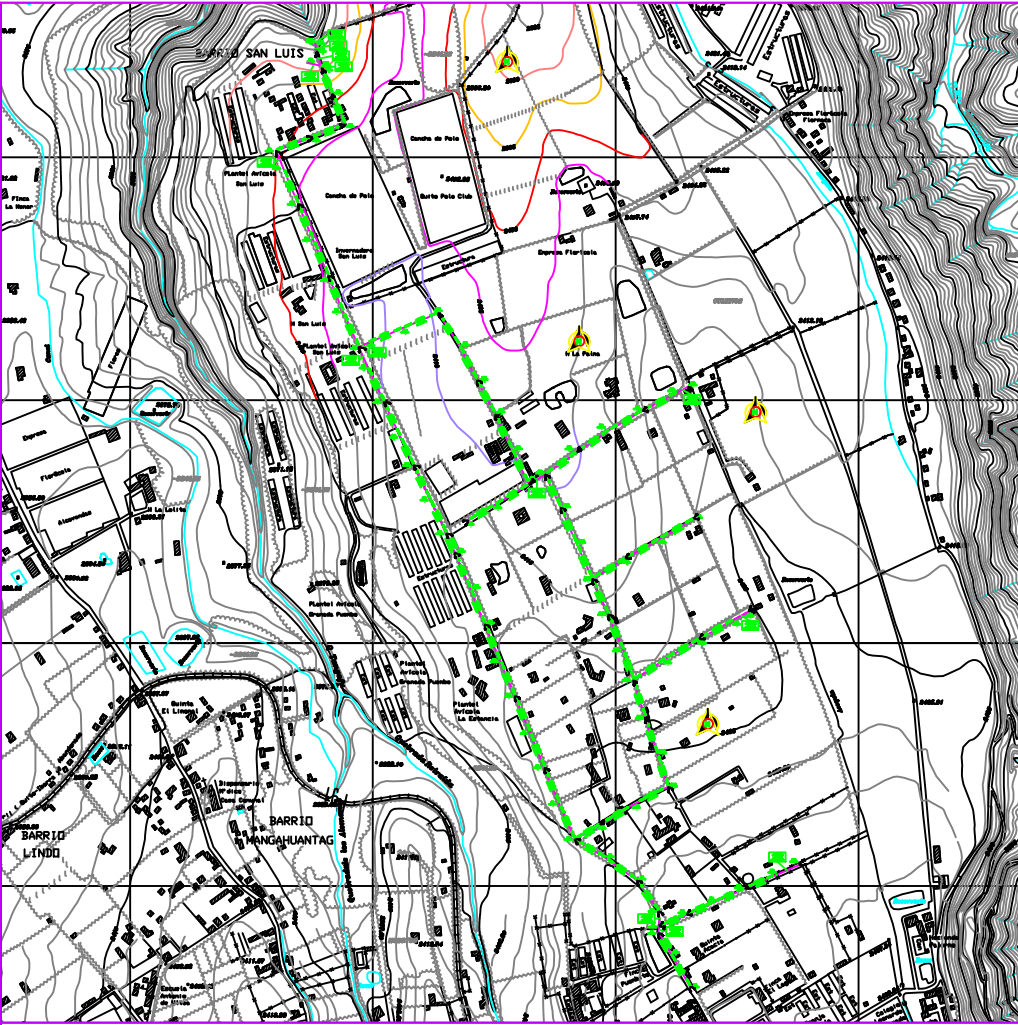
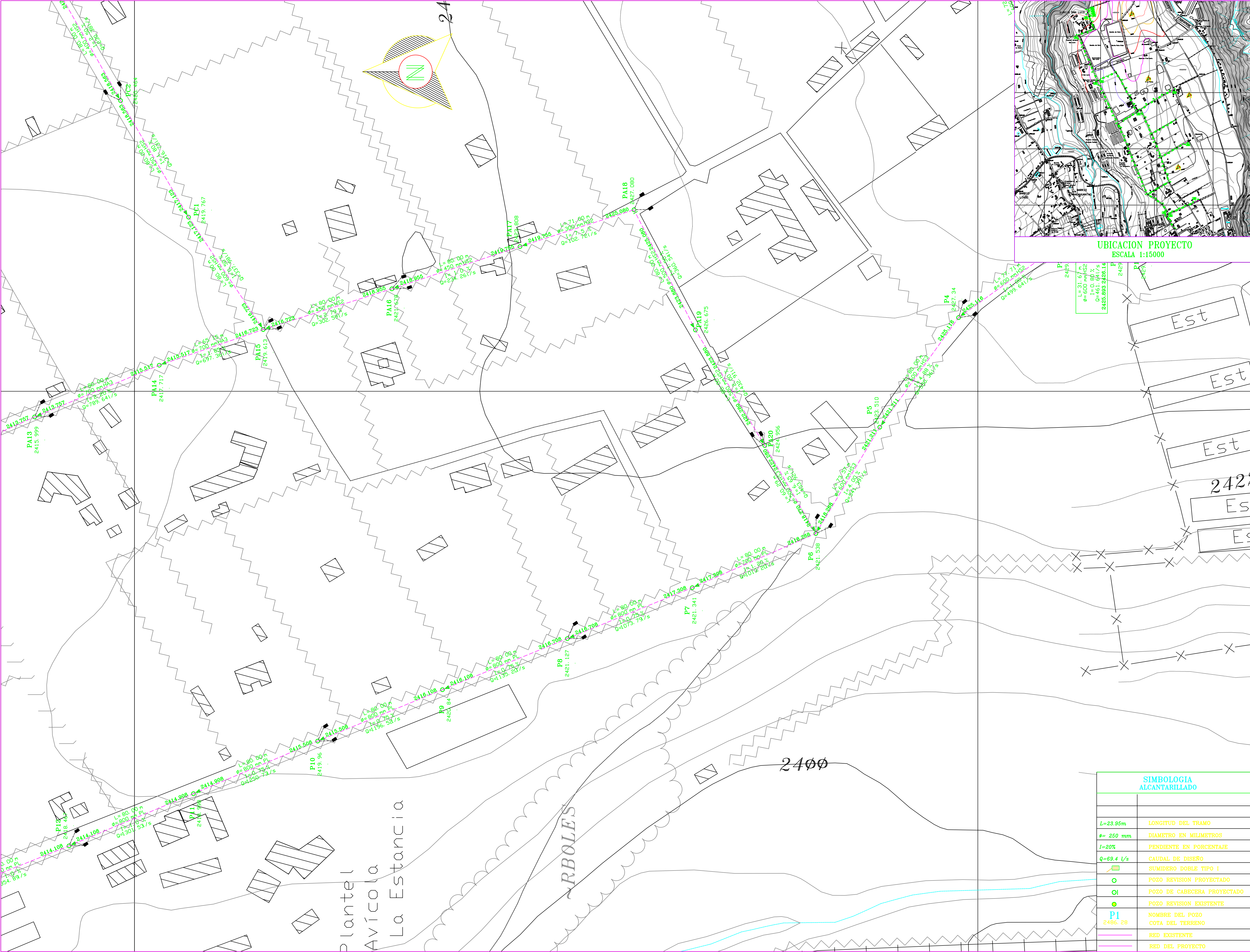
ALCANTARILLADO COMBINADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO

PLANIMETRIA DEL PROYECTO

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA

LEVE TOPOGRAFICO:	ESCALA:	1:1000
ADRIAN BUCHELLI C.	FECHA:	ENERO / 2011
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	PLANIMETRIA.dwg
ADRIAN BUCHELLI C.	HOJA No.:	C-6
APROBO:		
JOS. CUEVAS GUERRERO C.		
DIRECTOR DE TESIS		





UBICACION PROYECTO  
ESCALA 1:15000

L=31.61 m  
ø=600 mm HSE  
Q=1.00 l/s  
Q=1.00 l/s  
Q=1.00 l/s

SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
L=23.95m	LONGITUD DEL TRAMO
ø= 250 mm	DIAMETRO EN MILIMETROS
I=20%	PENDIENTE EN PORCENTAJE
Q=69.4 l/s	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO DE CABECERA PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
P1 2466.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO



PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

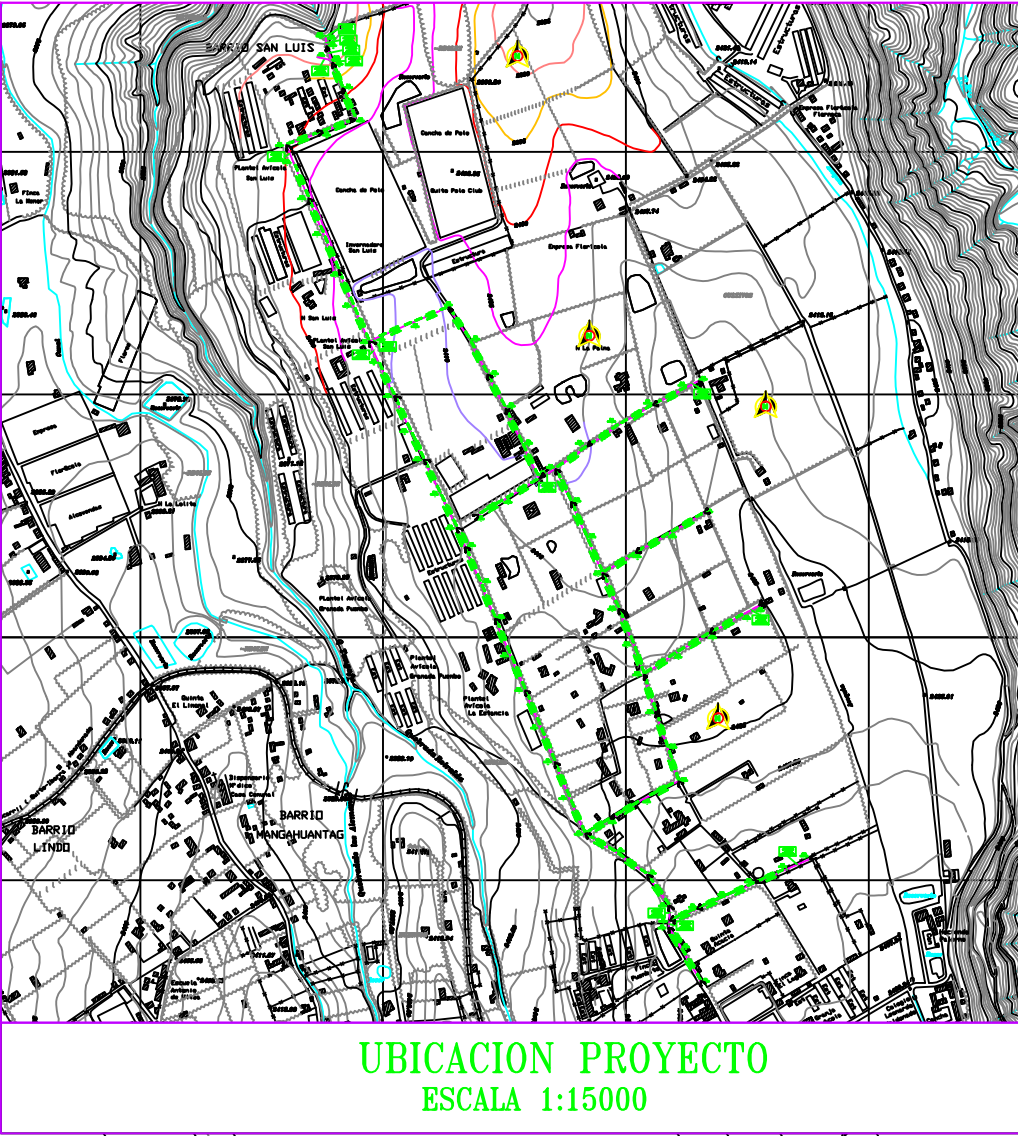
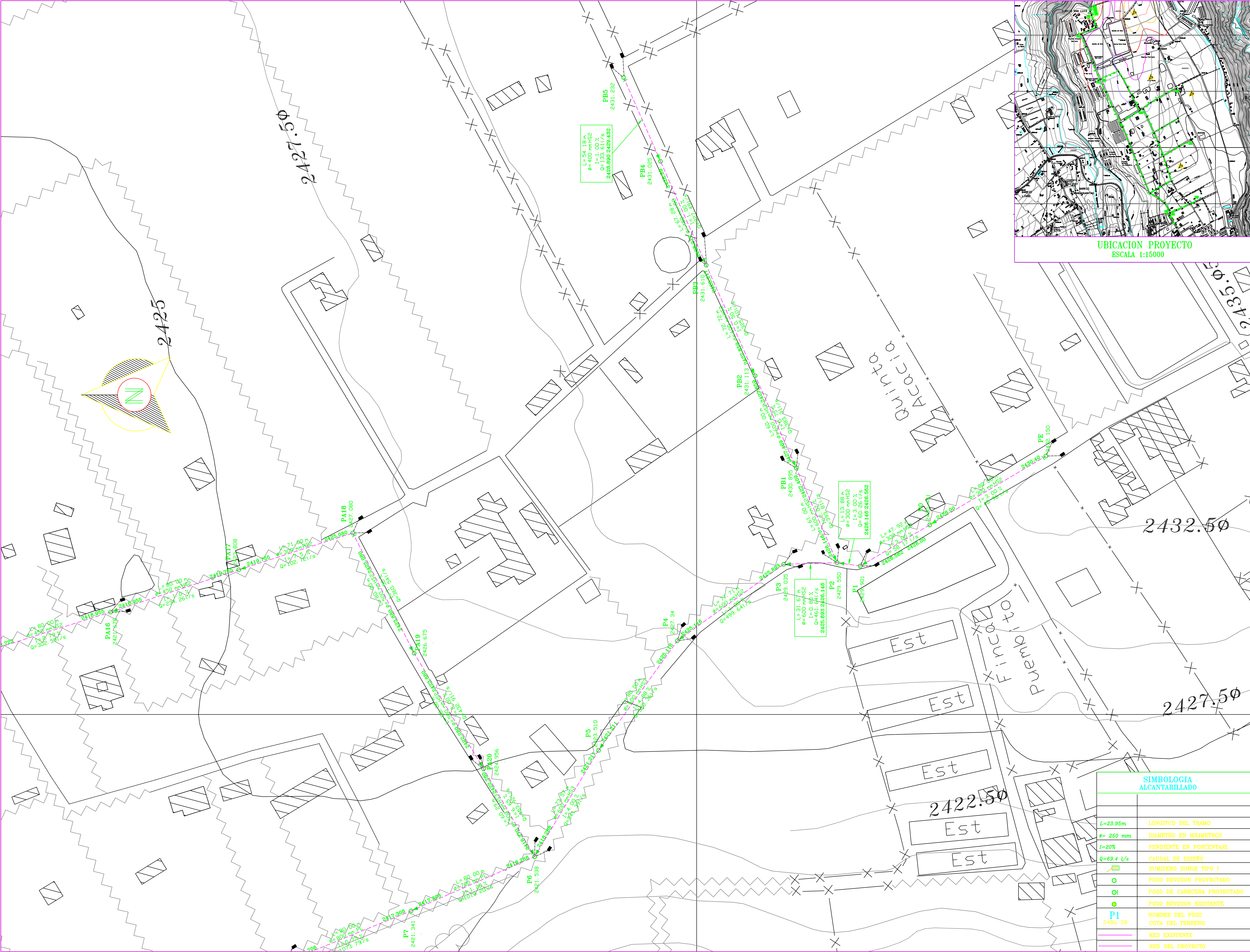
CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA

LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUCHELLI C.	1:1000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUCHELLI C.	ENERO / 2011
APROBO:	ARCHIVO:
JOS. CUEVAS GUERRERO C.	PLANIMETRIA.dwg
DIRECTOR DE TRABAJO	FOLIA No.:
	C-7





SIMBOLOGIA ALCANTARILLADO	
$L=23.95m$	LONGITUD DEL TRAMO
$\phi=250\text{ mm}$	DIAMETRO EN MILIMETROS
$I=20\%$	PENDIENTE EN PORCENTAJE
$Q=69.4\text{ l/s}$	CAUDAL DE DISEÑO
	SUMIDERO DOBLE TIPO I
	POZO REVISION PROYECTADO
	POZO REVISION EXISTENTE
$P1$ 2486.28	NOMBRE DEL POZO COTA DEL TERRENO
	RED EXISTENTE
	RED DEL PROYECTO

Universidad Politécnica

SALESIANA

Ecuador

PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PLANIMETRIA DEL PROYECTO**

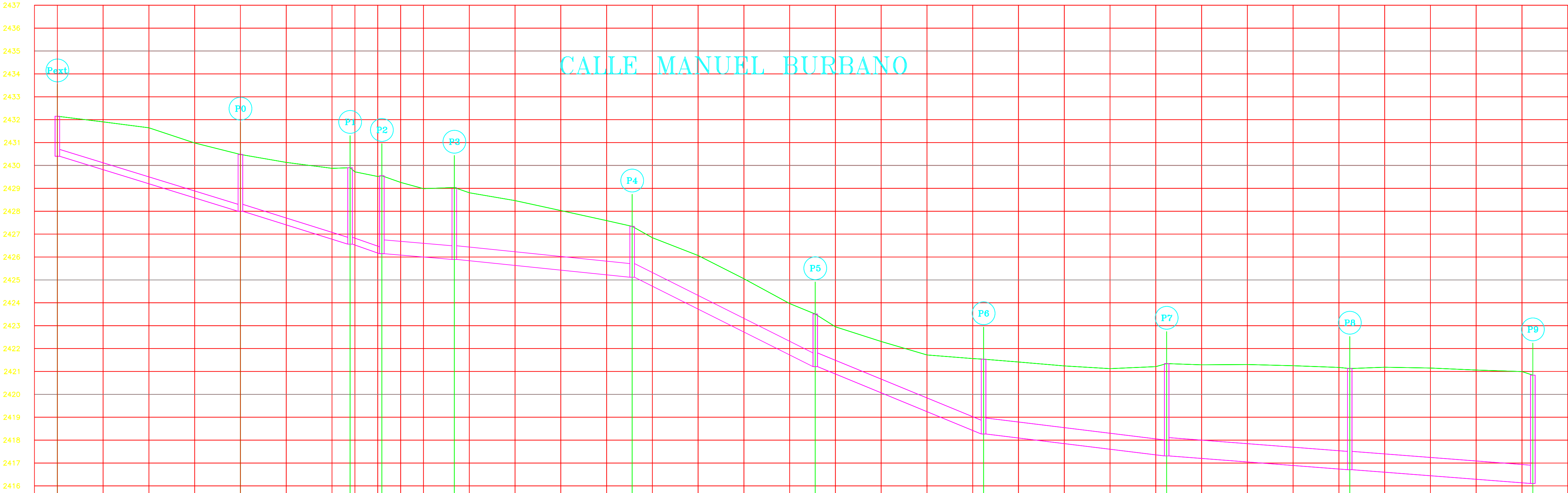
NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS MEDIDAS EN OBRA

LEVE TOPOGRAFICO:	ESCALA:
ADRIAN BUCHELLI C.	1:1000
DISEÑO Y DIBUJO:	FECHA:
ADRIAN BUCHELLI C.	ENERO / 2011
APROBADO:	ARCHIVO:
JOS. GUERRA GUERRA C.	PLANIMETRIA.dwg
DIRECTOR DE TRABAJO:	HOJA No.:
	C-8



DATOS HIDRAULICOS			L= 80 m Φ= 300 mm J= 3‰	V= 2.01 m/s Q= 40.98 l/s T= HS2		L= 47.92 m Φ= 300 mm J= 3‰	V= 2.15 m/s Q= 58.17 l/s T= HS2	L= 13.88 m Φ= 300 mm J= 3‰	L= 31.67 m Φ= 600 mm J= 0.8‰	L= 77.71 m Φ= 600 mm J= 1‰	V= 2.46 m/s Q= 499.64 l/s T= HS2	L= 80 m Φ= 600 mm J= 4.88‰	V= 4.44 m/s Q= 530.36 l/s T= HS3	L= 73.57 m Φ= 600 mm J= 4‰	V= 4.13 m/s Q= 541.39 l/s T= HS3	L= 80 m Φ= 700 mm J= 1.2‰	V= 3.85 m/s Q= 1013.20 l/s T= PL	L= 80 m Φ= 800 mm J= 0.75‰	V= 3.27 m/s Q= 1073.79 l/s T= PL	L= 80 m Φ= 800 mm J= 0.75‰	V= 3.32 m/s Q= 1135.20 l/s T= PL
RASANTE	CORTE																				
	RELLENO																				
COTAS	RASANTE		2432.15	2432.15	2431.905	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.63	2429.35	2429.29	2429.24	2429.19	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
	TERRENO		2432.15	2432.15	2431.905	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.63	2429.35	2429.29	2429.24	2429.19	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
	PROYECTO		2432.15	2432.15	2431.905	2431.645	2430.983	2430.181	2430.132	2429.975	2429.801	2429.721	2429.63	2429.35	2429.29	2429.24	2429.19	2421.121	2421.121	2421.121	2421.121
EXCAVACION DEL CANAL			1.75	1.75	2.105	2.445	2.335	2.481	2.732	3.075	3.338	3.221	3.32	3.305	3.179	2.988	2.447	4.432	4.419	4.853	4.844
DISTANCIAS	AL ORIGEN		0+00	0+200	0+400	0+600	0+800	0+1000	0+1100	0+1200	0+1300	0+1400	0+1500	0+1600	0+1700	0+1800	0+1900	0+2000	0+2100	0+2200	0+2300
	PARCIAL			20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	7.92	10.00	8.2	10	13.47	6.53	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	7.75



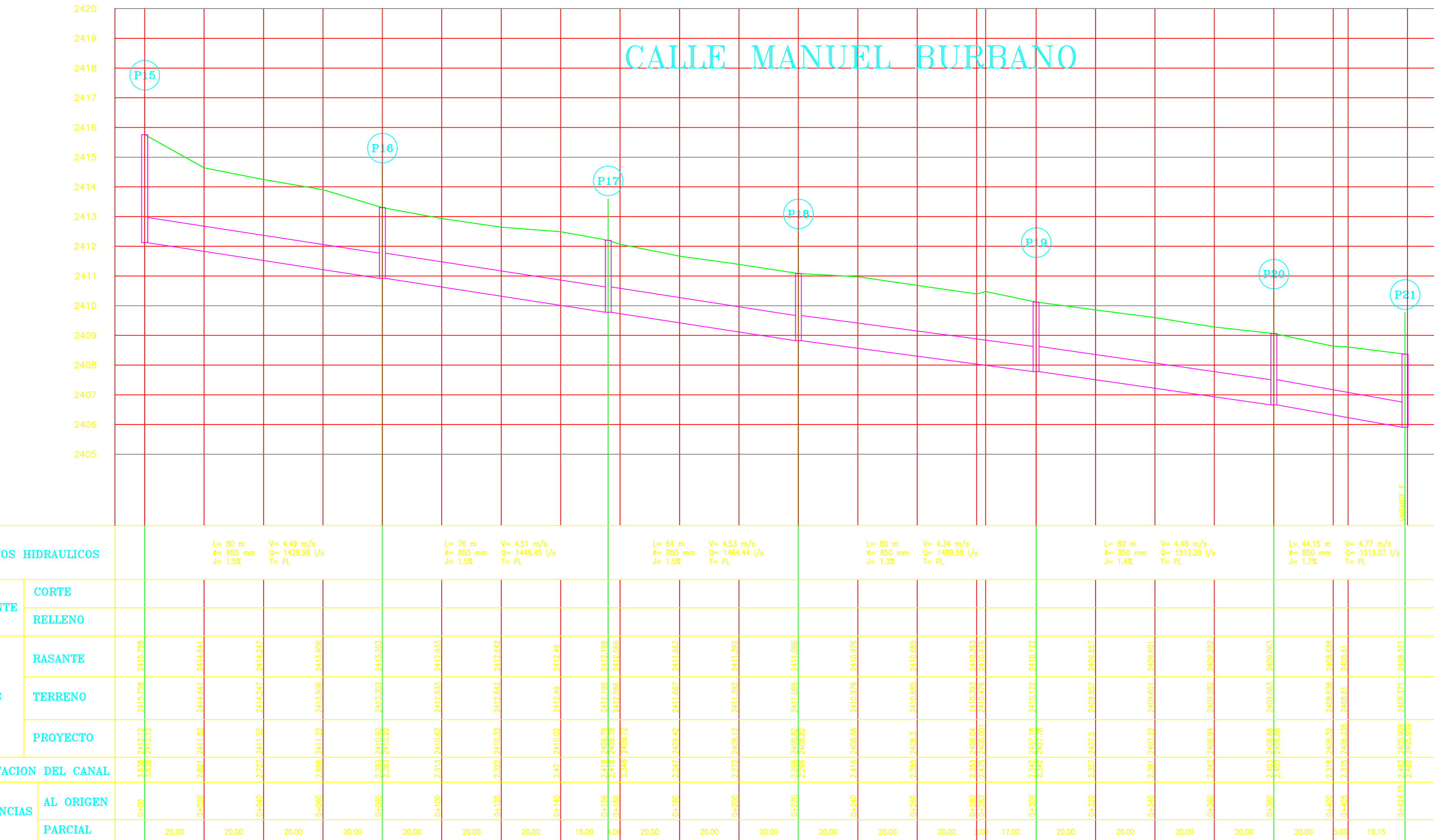
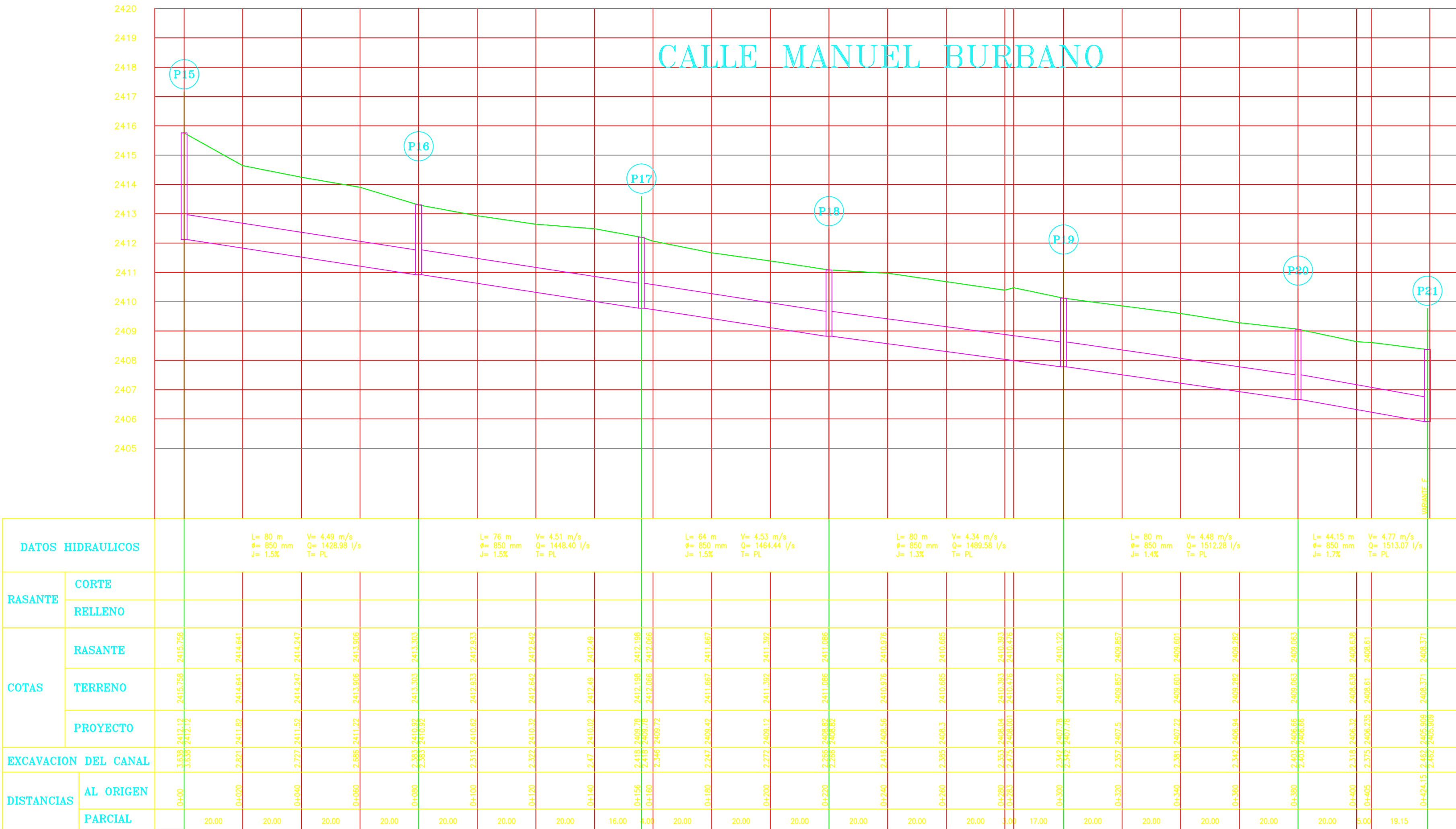
PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

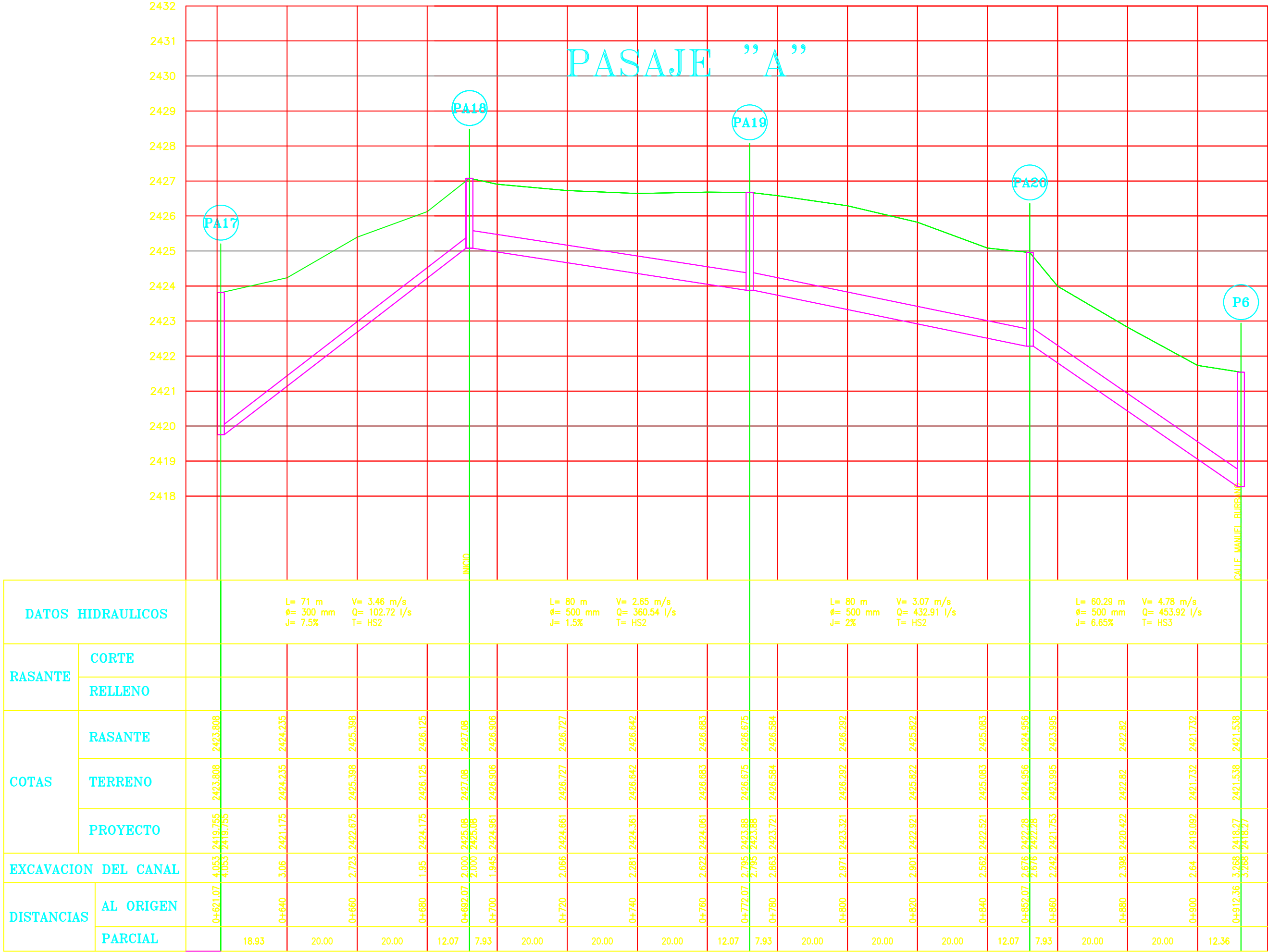
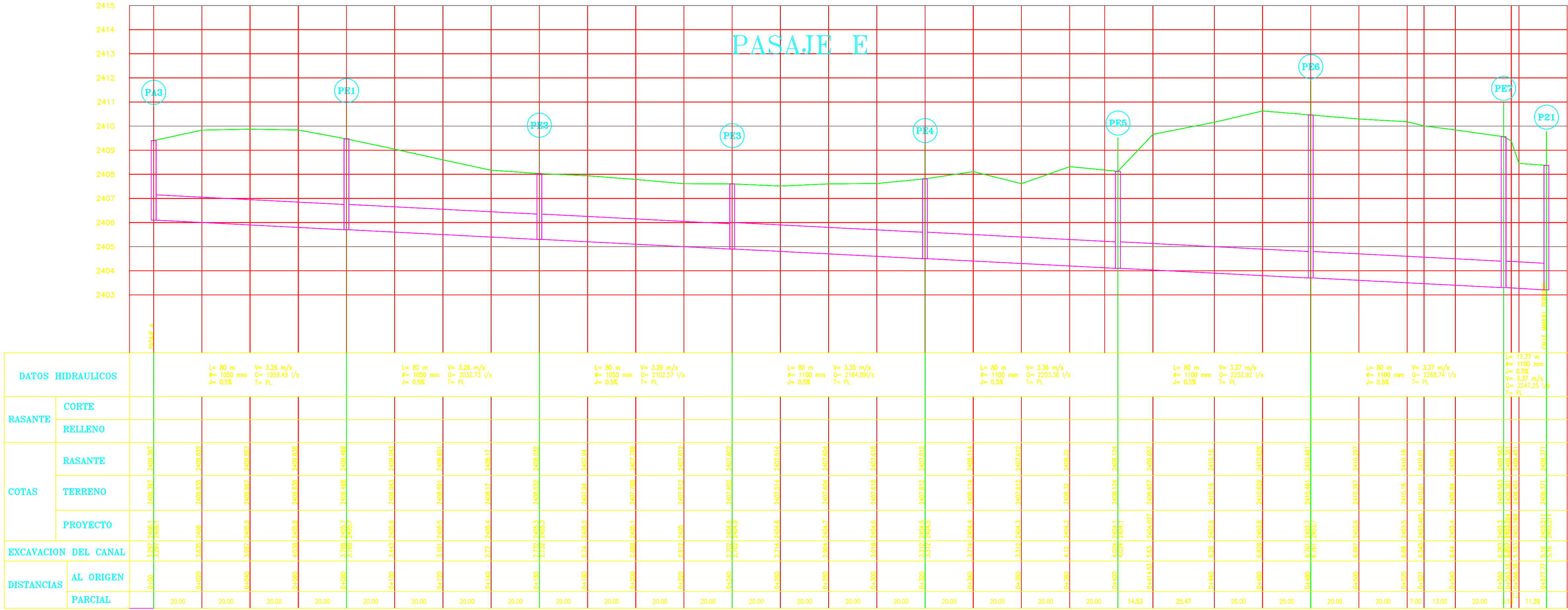
CONTIENE: **PERFILES CALLE MANUEL BURBANO**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA  
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA: H: 1:1000 V: 1:100
ADRIAN BUCHELI C.	FECHA: ENERO / 2011
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO: PERFILES Aug
ADRIAN BUCHELI C.	HOJA No.:
APROBO:	C-9
ING. CUBLOS GUERREROZ C.	
DIRECTOR DE TESIS	







PROYECTO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**  
**BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE: **PERFILES PASAJES A Y E**

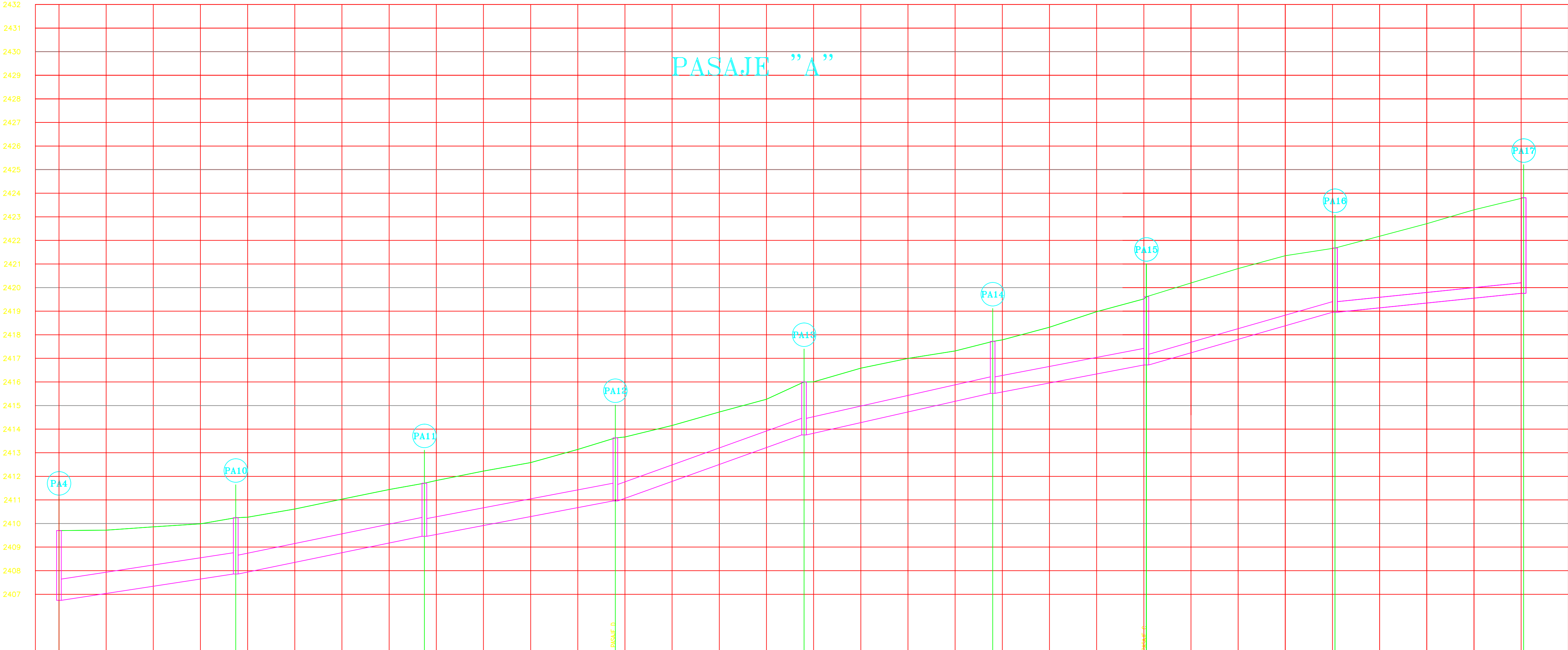
NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS EN LOS PERFILES DEBEN SER LAS REALES EN OBRA  
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

ESCALA: H: 1:1000 V: 1:100	LEY TOPOGRAFICA:	OBSERVACIONES:
FECHA: ENERO / 2011	ADRIAN BUCHELI C. DISEÑO Y DIBUJO:	
ARCHIVO: PERFILES Aug	ADRIAN BUCHELI C. APROBO:	
HOJA No.: C-11	ING. CARLOS GUERRERO C. DIRECTOR DE TESIS	



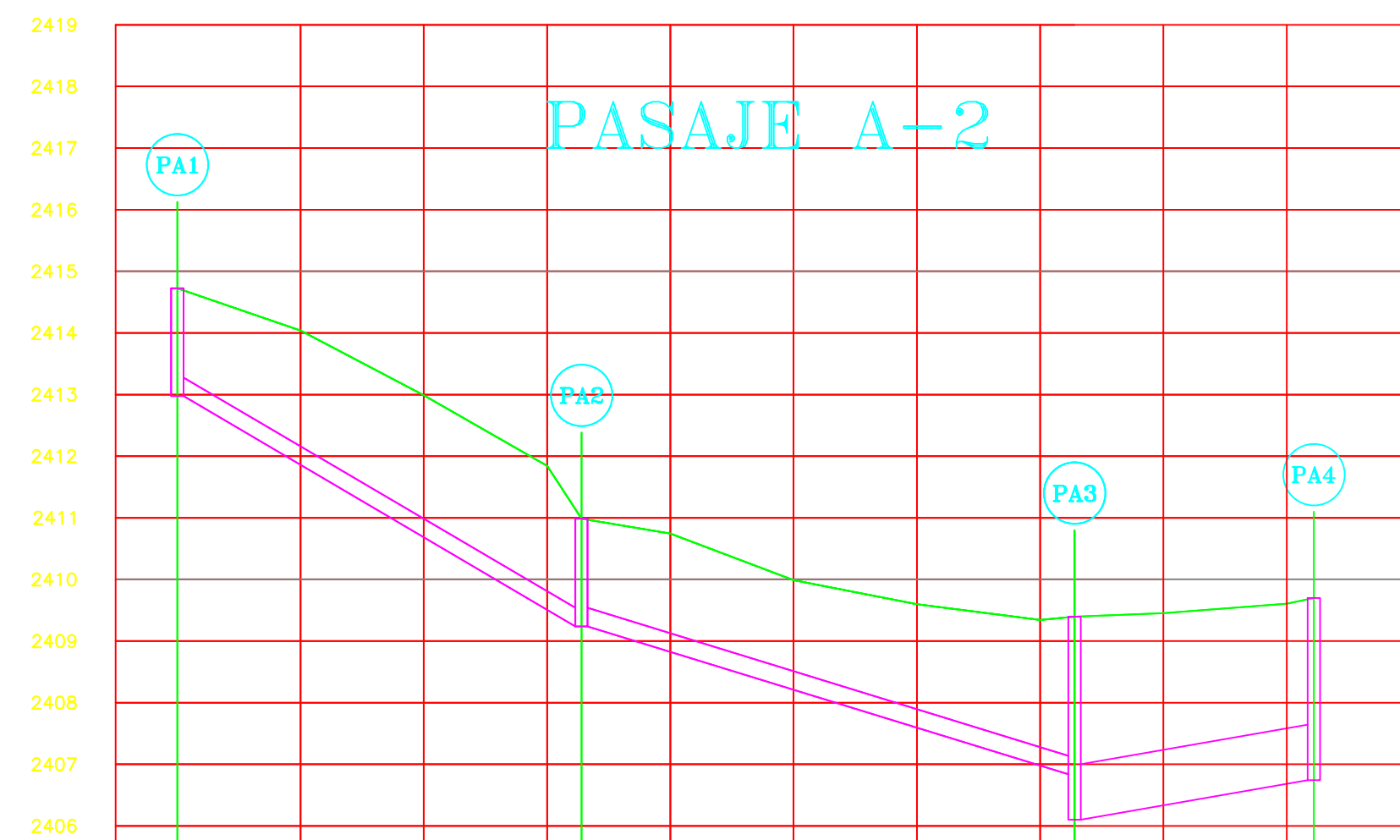


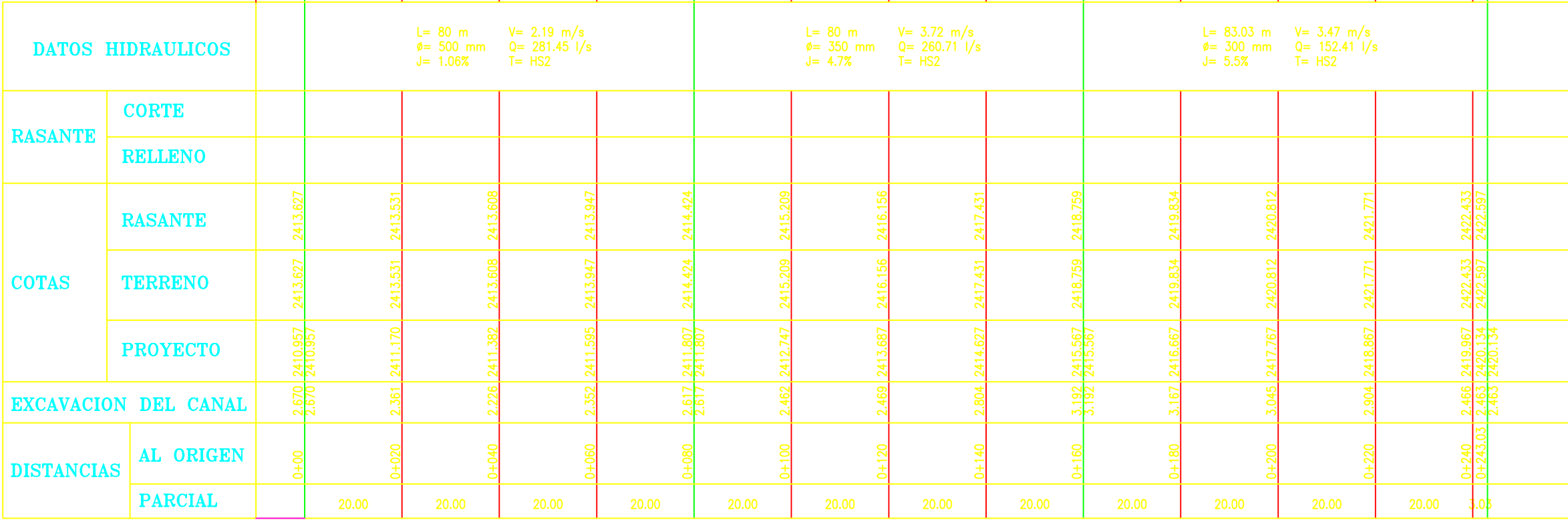
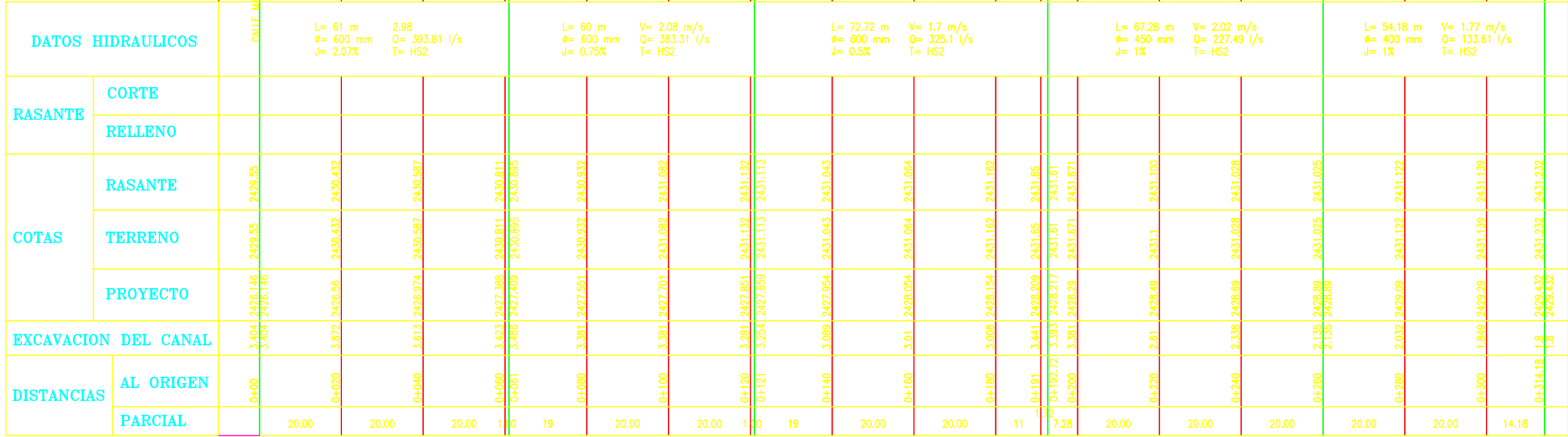
DATOS HIDRAULICOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



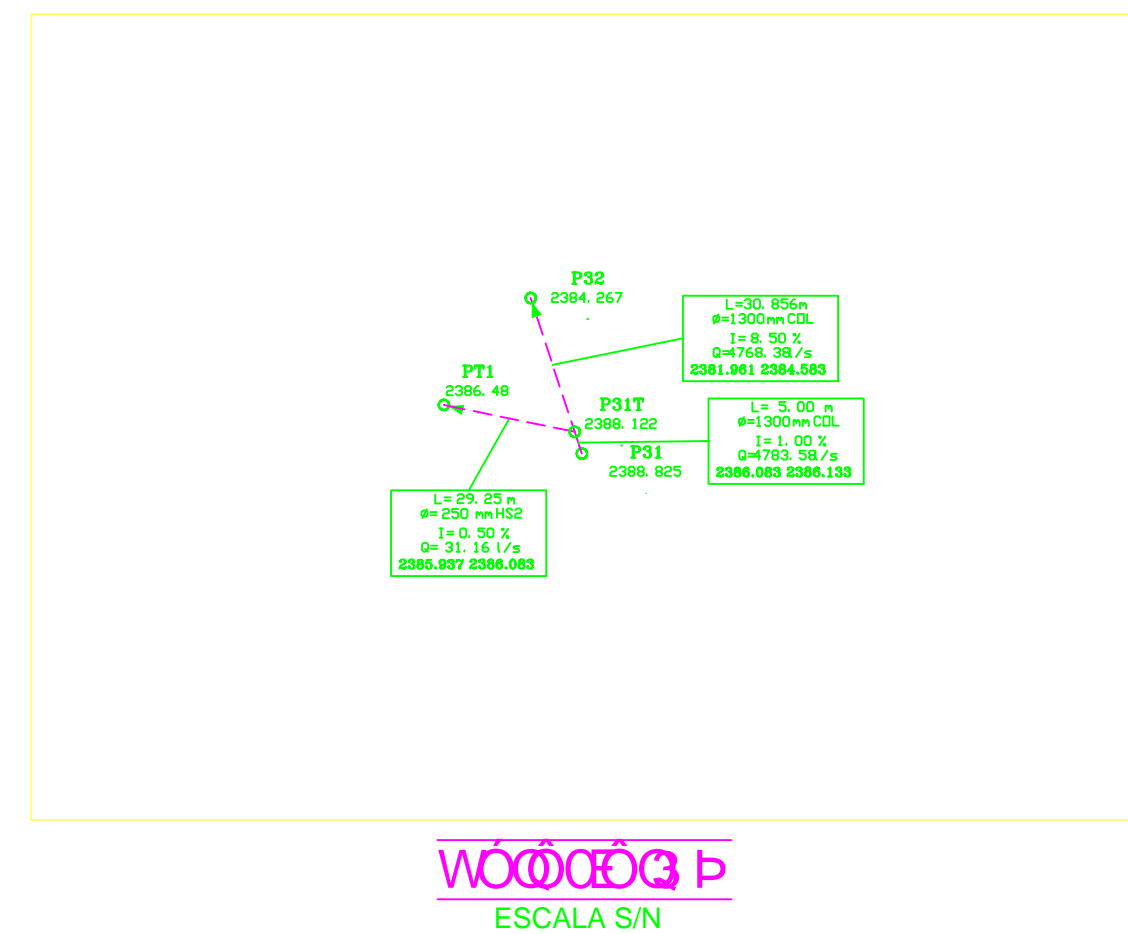
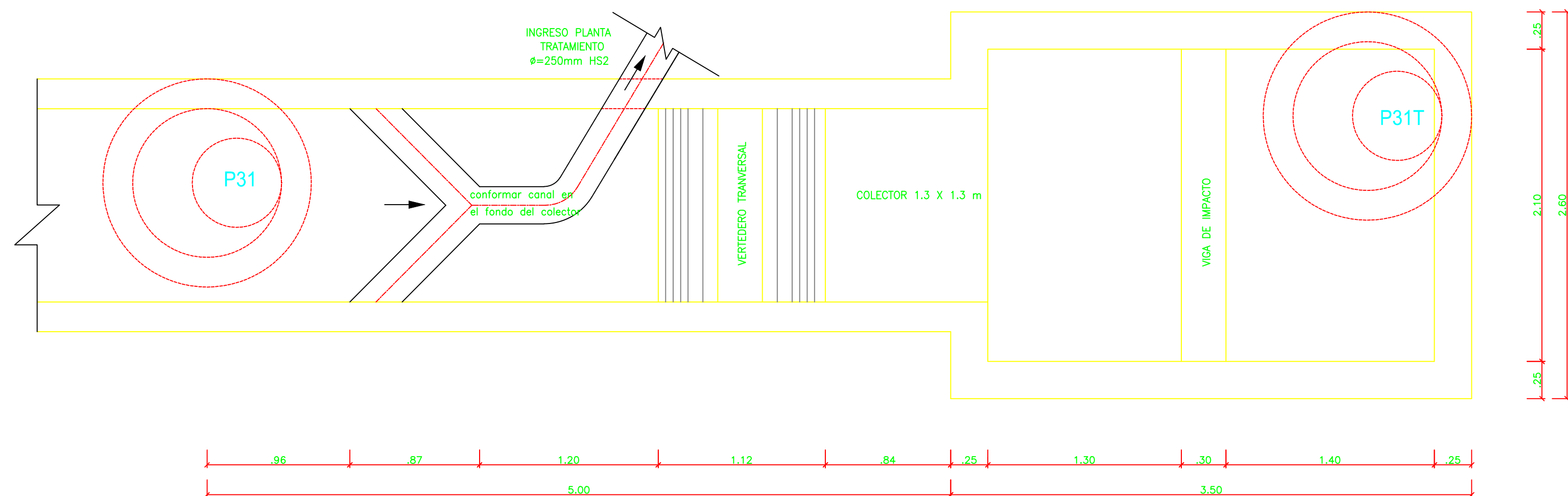
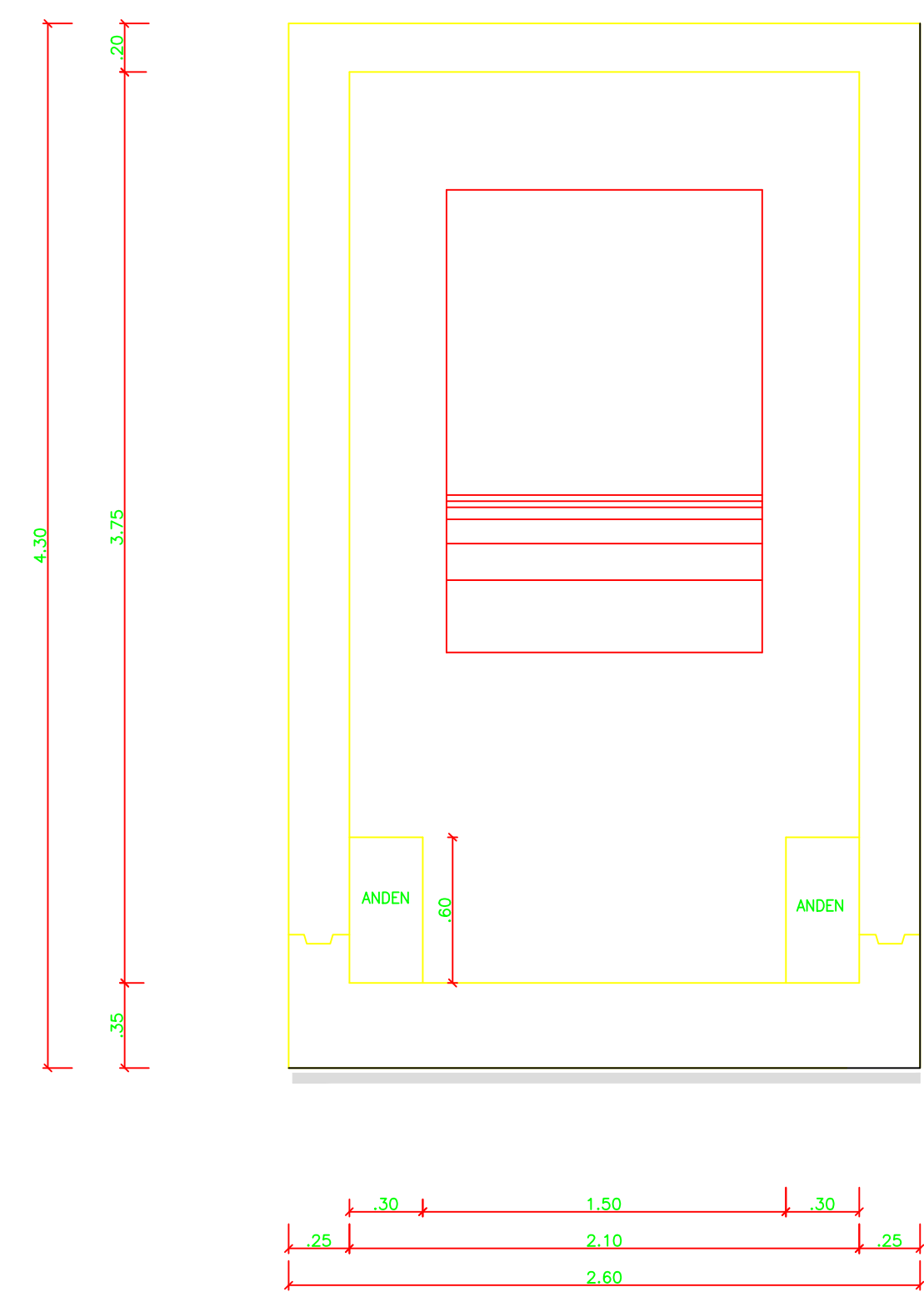
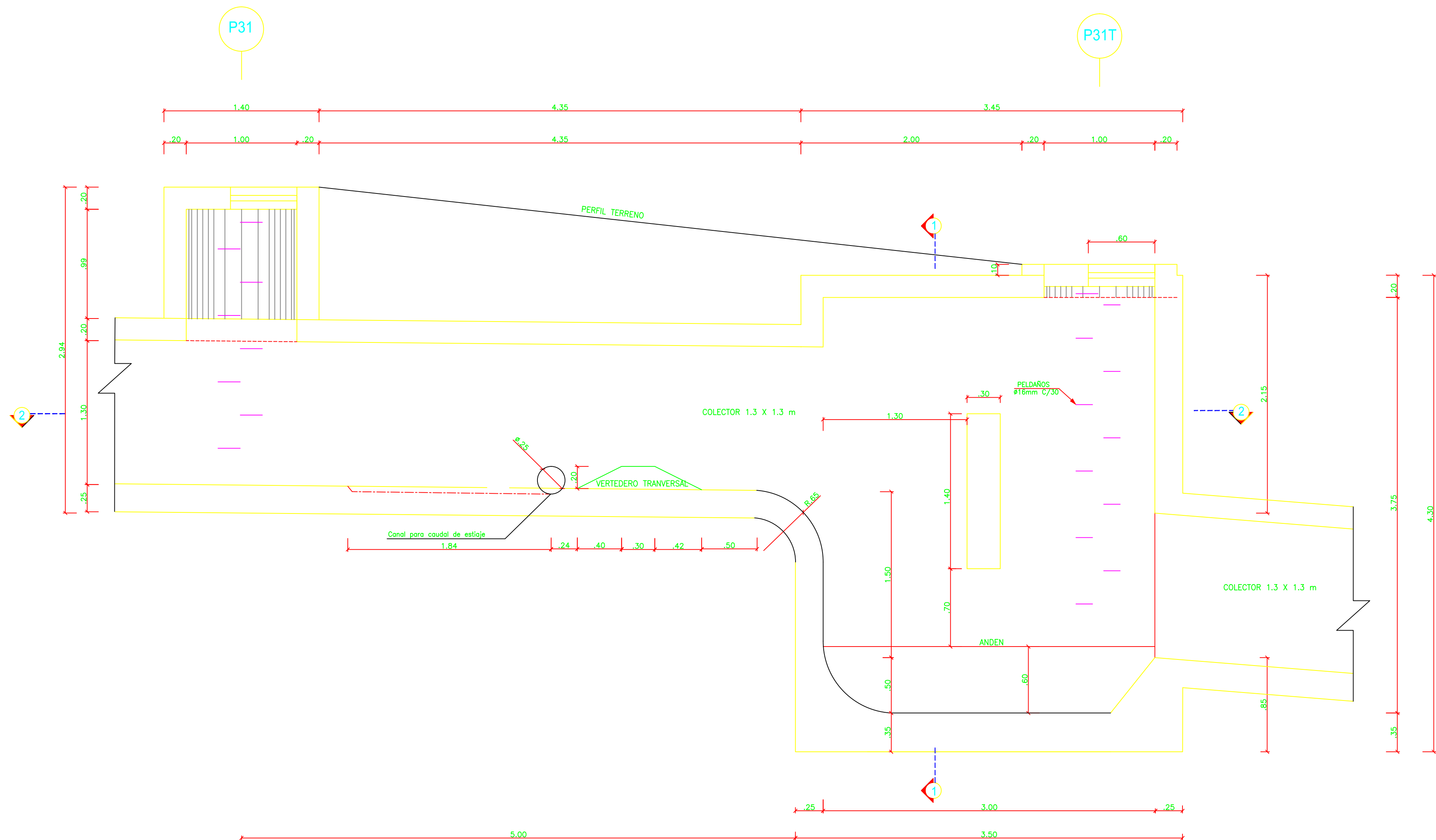




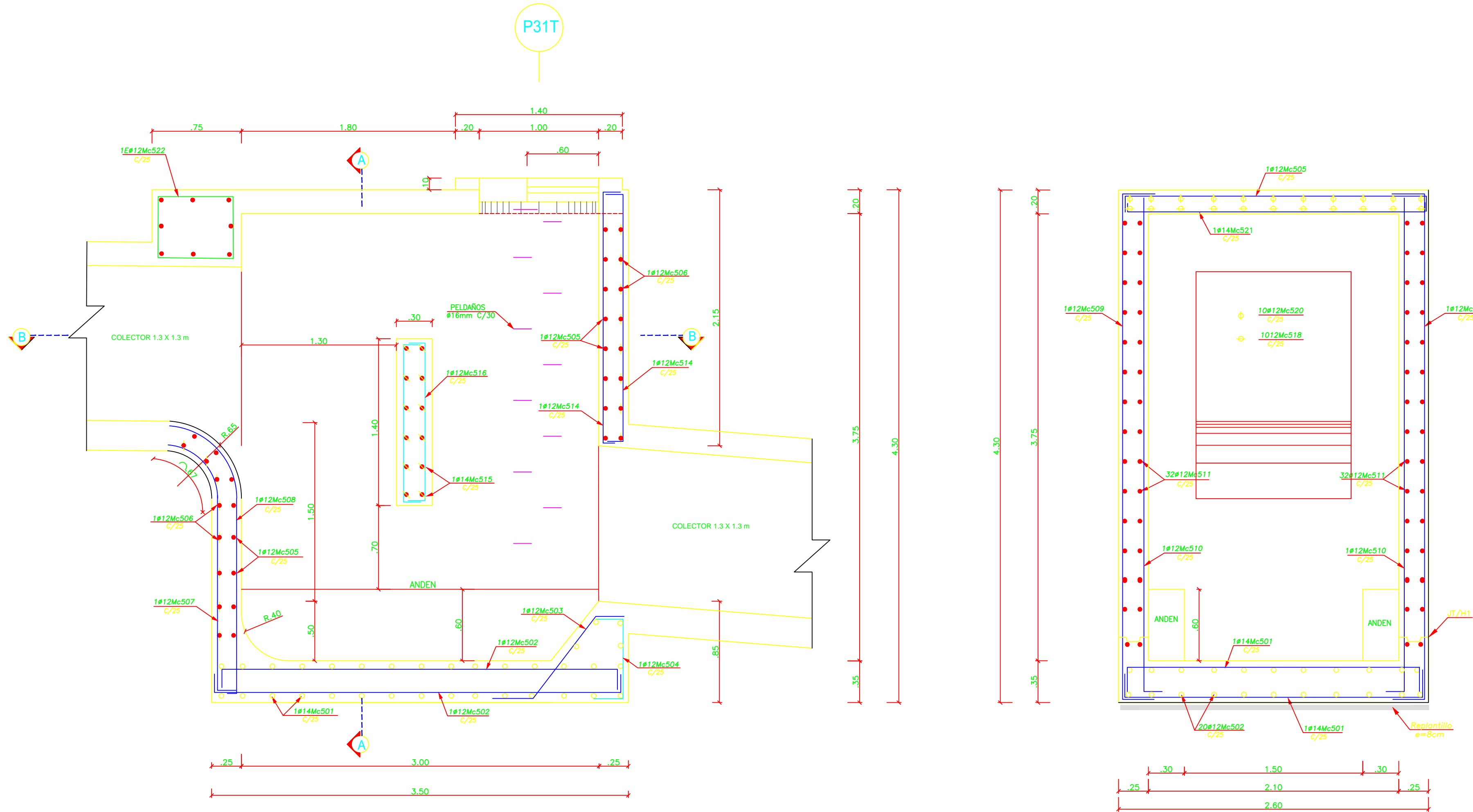






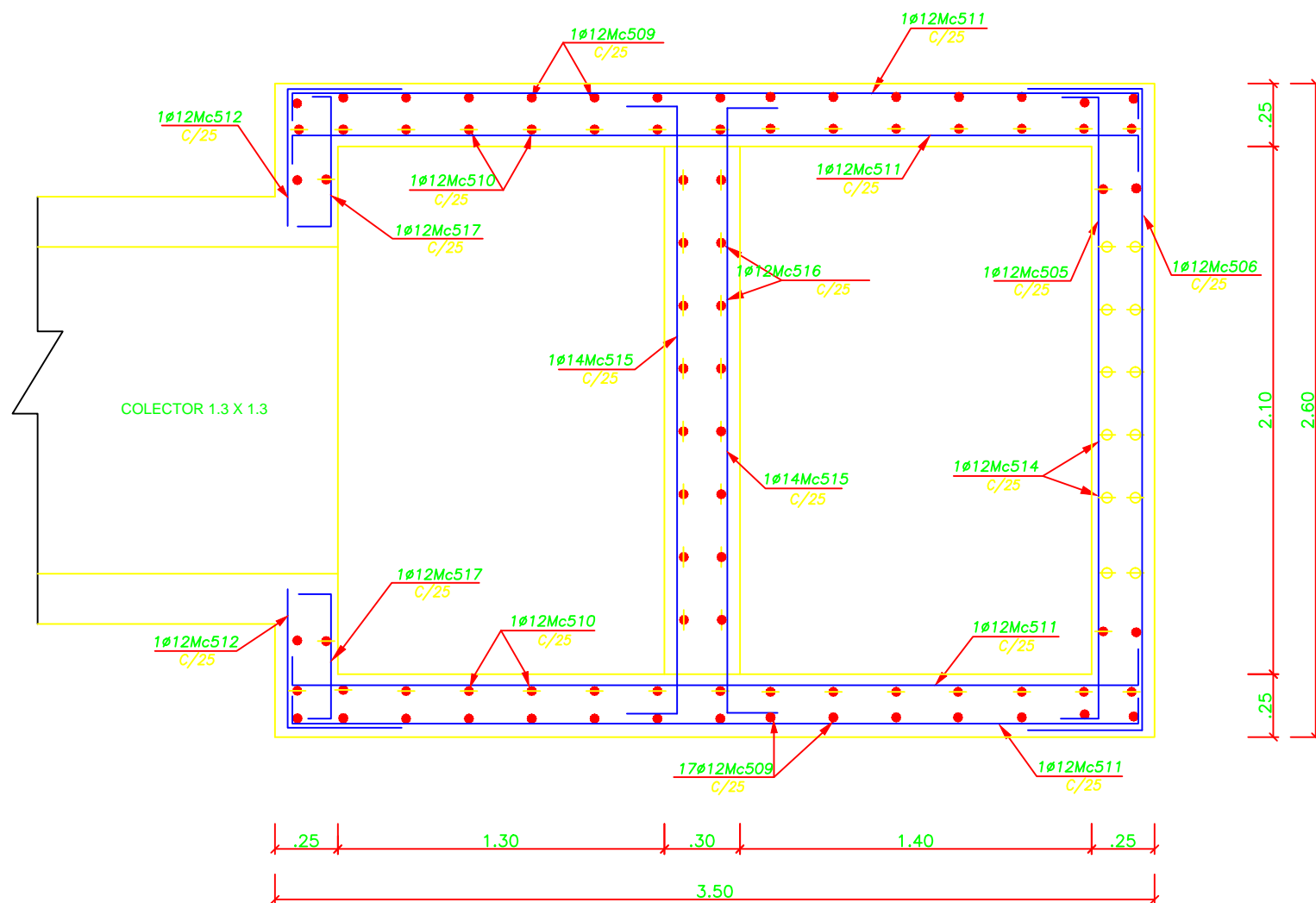


PROYECTO:	ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO			
CONTIENE:	DETALLE POZO ESPECIAL P31T Y SEPARADOR DE CAUDALES VERTICAL, PLANTA Y CORTE.			
NOTAS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA</li> <li>- LAS MEDIDAS DE LAS MEDIDAS EN OBRA</li> <li>- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD</li> </ul>			
OBSERVACIONES:	LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:	INDICADAS	
	ADRIAN BUCHELI C.	FECHA:	ENERO/2011	
	DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	POZOS P31T.dwg	
	ADRIAN BUCHELI C.	HOLA No.:		
	APROBO:	ING. CARLOS GUTIERREZ C. DIRECTOR DE TESIS		
		C-17		

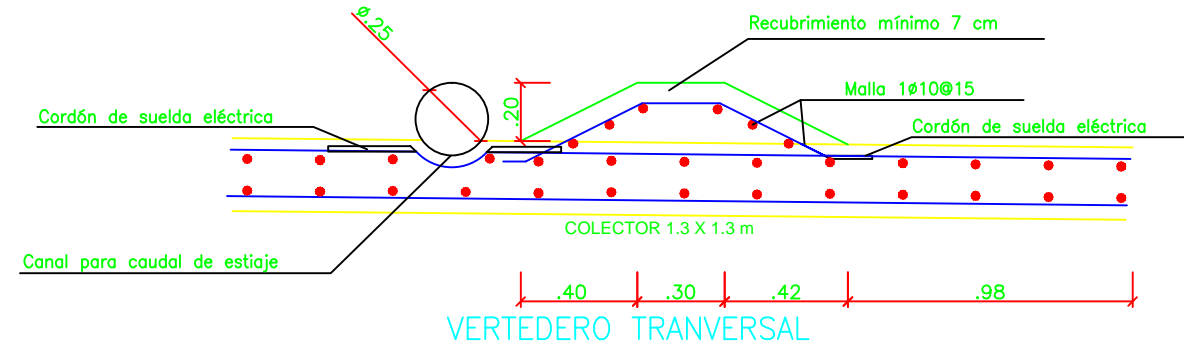


DETALLE ESTRUCTURAL CORTE LONGITUDINAL  
POZO DE SALTO P31T  
ESCALA 1:25

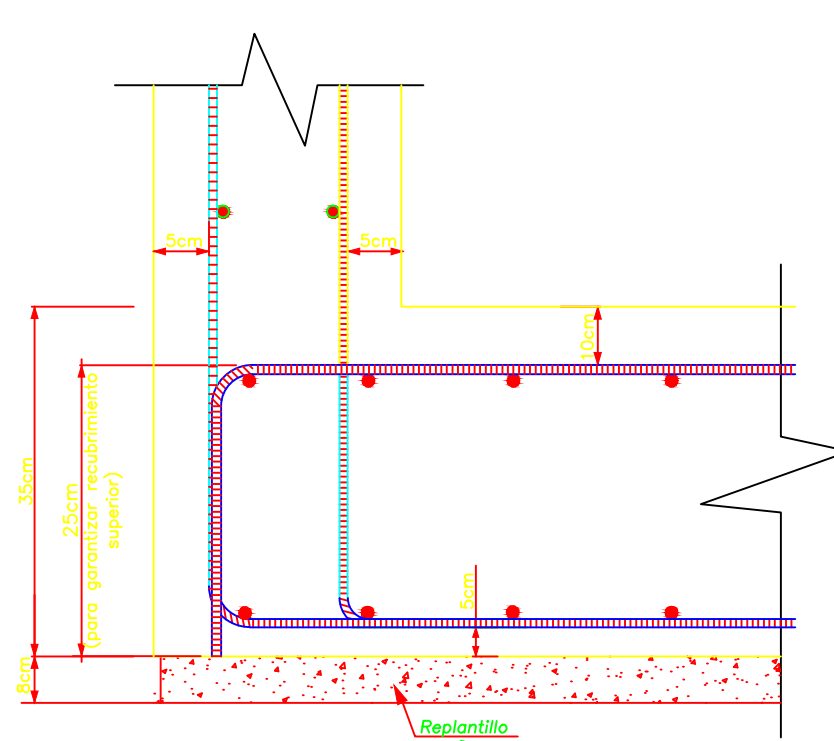
CORTE A-A  
POZO DE SALTO P31T  
ESCALA 1:25



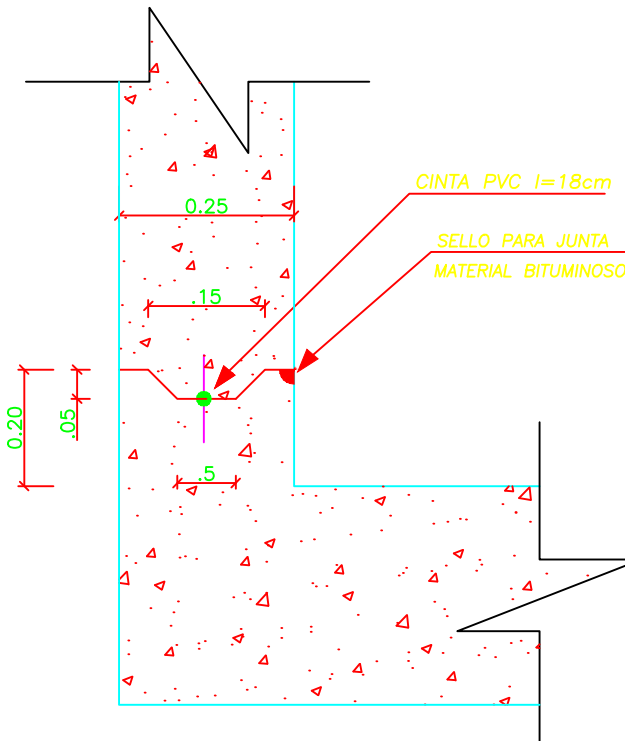
CORTE B-B  
POZO DE SALTO  
ESCALA 1:25



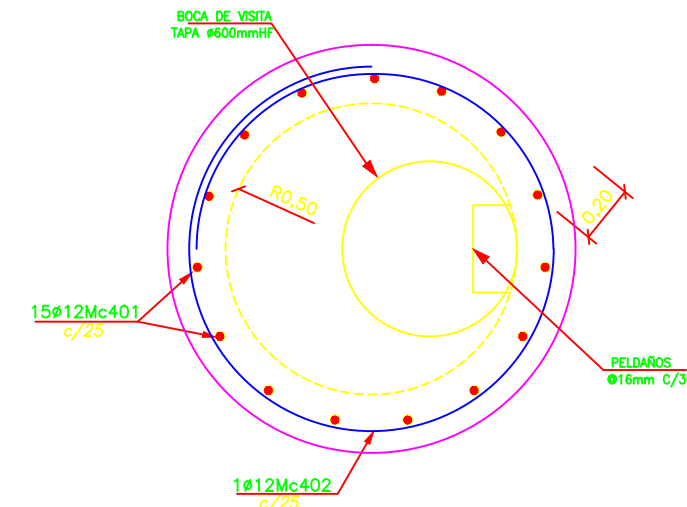
DETALLE ESTRUCTURAL  
SEPARADOR CAUDALES  
ESCALA 1:25



DETALLE 2  
RECUBRIMIENTOS MINIMOS  
ESCALA s/n



DETALLE 1 - JT/H1  
ESCALA S/N



DETALLE CORTE POZO  
ARMADO POZO DE VISITA  
ESCALA 1:20

RESUMEN DE MATERIALES POR METRO	
POZO DE VISITA	
ENCOFRADO	7.5 m <sup>2</sup> /m
HORMIGON f'c=240kg/cm <sup>2</sup>	0.80 m <sup>3</sup> /m
ACERO f'c=4200kg/cm <sup>2</sup>	30.2 kg/m
PELDAROS DE ACERO	3 u/m
TAPA DE HF. ø 600mm	1 u/m

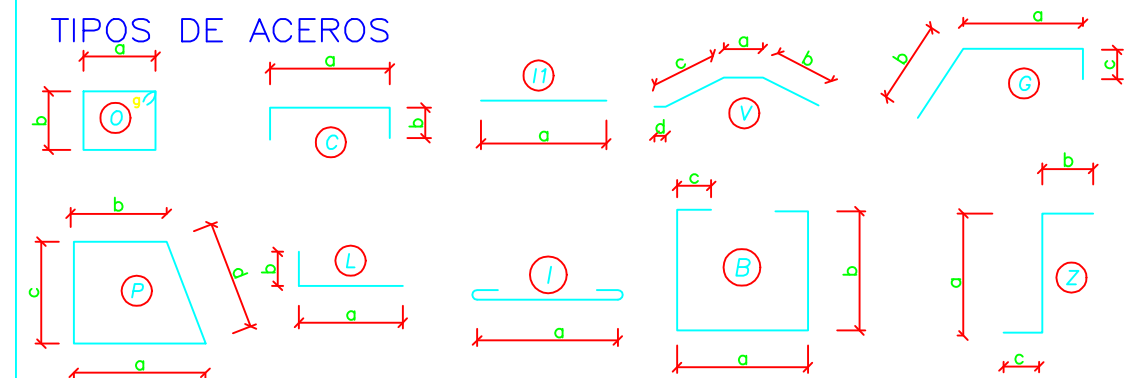
## PLANILLA DE ACERO POR METRO

Mc	TIPO	ø mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar		Subtotal	Observ.
				a	b	c	d	e	L.max	L.min		
POZO DE VISITA ARMADO CIRCULAR												
Marcs	400											
401	L	ø12	15	1.00	0.20	--	--	--	0.00	1.20	18.00	15.98
402	II	ø12	4	4.00	--	--	--	--	4.00	--	16.00	14.21
RESUMEN DE MATERIALES												
ø (mm)	ø12											
W (Kg/m)	0.888											
LONGITUD	34.30											
PESO (Kg)	30.19											
Wtot (Kg) =	30.19											

## PLANILLA DE ACERO

Mc	TIPO	ø mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar		Subtotal	Observ.
				a	b	c	d	e	Lmax	Lmin	Peso	
SALTO H=1.5 COLECTOR 1.3 X 1.3m												
Mored	500											
501	C	ø14	34	2.50	2x0.25	---	---	---	3.00	---	102.00	123.22
502	C	ø12	24	3.40	2x0.20	---	---	---	3.80	---	91.20	80.99
503	Z	ø12	11	0.90	0.30	0.20	---	---	1.40	---	15.40	13.68
504	C	ø12	11	0.75	2x0.20	---	---	---	1.15	---	12.65	11.23
505	C	ø12	36	2.50	2x0.15	---	---	---	2.80	---	106.40	94.48
506	C	ø12	16	2.50	2x0.40	---	---	---	3.30	---	52.80	46.89
507	L	ø12	7	2.30	0.20	---	---	---	0.00	2.50	17.50	15.54
508	L	ø12	7	2.40	0.20	---	---	---	0.00	2.60	18.20	16.16
509	G	ø12	30	4.20	0.25	0.15	---	---	4.60	---	138.00	122.54
510	L	ø12	30	4.20	0.20	---	---	---	0.00	4.40	132.00	117.22
511	C	ø12	72	3.40	2x0.15	---	---	---	3.70	---	268.40	236.56
512	L	ø12	12	0.60	0.60	---	---	---	0.00	1.20	14.40	12.79
514	L	ø12	12	1.95	0.15	---	---	---	0.00	2.10	25.20	22.38
515	C	ø14	12	2.50	2x0.15	---	---	---	2.60	---	31.60	40.59
516	C	ø12	14	1.30	2x0.20	---	---	---	1.70	---	23.80	21.13
517	C	ø12	8	0.80	2x0.15	---	---	---	0.90	---	7.20	6.39
518	C	ø12	12	2.50	2x0.10	---	---	---	2.70	---	32.40	28.77
520	C	ø12	10	2.50	2x0.15	---	---	---	2.80	---	28.00	24.86
521	C	ø14	15	2.50	2x0.10	---	---	---	2.70	---	40.50	48.92
522	O	ø12	6	2x0.60	2x0.30	---	---	2x0.10	2.50	---	15.00	13.32
RESUMEN DE MATERIALES												
ø (mm)	ø12	ø14										
W (kg/m)	0.888	1.208										
LONGITUD	986.55	176.10										
PESO (Kg)	884.94	212.73										
Wtot (Kg)	=	1097.67										
HORMIGON DE REPLANTILLO f'c=140kg/cm <sup>2</sup> =												
0.75 m <sup>3</sup>												
HORMIGON f'c=240kg/cm <sup>2</sup> =												
19.5 m <sup>3</sup>												
ENCOFRADO =												
50 m <sup>2</sup>												
ACERO REFUERZO=												
1092.30 kg												
CINTA PVC 18 cm =												
12 m												

RESUMEN DE MATERIALES	
ø (mm)	ø12 ø14
W (kg/m)	0.888 1.208
LONGITUD	986.55 176.10
PESO (Kg)	884.94 212.73
Wtot (Kg)	= 1097.67
HORMIGON DE REPLANTILLO f'c=140kg/cm <sup>2</sup> = 0.75 m <sup>3</sup>	
HORMIGON f'c=240kg/cm <sup>2</sup> = 19.5 m <sup>3</sup>	
ENCOFRADO = 50 m <sup>2</sup>	
ACERO REFUERZO= 1092.30 kg	
CINTA PVC 18 cm = 12 m	



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE Fy=4200kg/cm <sup>2</sup> DEFORMACION MINIMA A LA ROTURA = 18% DIAMETROS 10/12/14/16/18/20/22/25 mm TRASLAPES MINIMOS: SI NO SE ESPECIFICA USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm TODAS LAS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION DEBEN DEIR LAS VARILLAS DE CONSTRUCCION TRASLAPES PERMITIDO SOLO DE REFUERZO TOTAL REQUERIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=10cm REPLANTILLO = 5cm SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 5cm (VER DETALLE 2 ) REFERENCIAS -CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION, C.E.C., PARTE II, GUÍA ECUOIN. -AOI 318-95 Y AOI 318R-95	RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS EN PROBEAS ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETROx12 pulg ALTURA: ESTRUCTURA: F'c=240 kg/cm <sup>2</sup> HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=140kg/cm <sup>2</sup> TAMANO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 10 PULGADA CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG. TOTAL DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MENOS DE 6 PROEPTAS POR CADA 120 m <sup>3</sup> DE HORMIGON, O 450 m <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA (QUEDE A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 4 DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION). JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA DEJADO DE SER PLASTICO.
CIMENTACION	
SUELO: -LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 10 T/m <sup>2</sup> .	

ESCALA:	INDICADAS
LEVI: TOPOGRAFICO:	FECHA: ABRIL/2011
	ARCHIVO: POZOS P31T.dwg
	HOJA No.:
	C-18
OBSERVACIONES:	

PROYECTO: ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO LA PALMA - PARROQUIA PUEMBO	CONTIENE: DETALLE POZO ESPECIAL P31T Y SEPARADOR DE CAUDALES, DETALLES ESTRUCTURALES	NOTAS: - LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALEN SOBRE LA ESCALA - PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA - LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALEN SOBRE LAS OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD
--	---	---



Technical drawing of a circular structure, likely a manhole or access point, showing dimensions and components.

**Dimensions:**

- Overall diameter: 200
- Inner hole diameter: 60
- Thickness of the structure: 1.90
- Radius of the inner hole:  $\rho.50$
- Radius of the outer edge:  $\rho.20$
- Radius of the inner hole:  $\rho.25$
- Radius of the outer edge:  $\rho.20$
- Radius of the inner hole:  $\rho.25$
- Radius of the outer edge:  $\rho.20$

**Labels and Components:**

- TUBERIA 200 a 600mm
- ZAPATA
- TUBERIA 60 a 200 a 600mm
- TAPA DE HIERRO FUNDIDO
- PISO

ESCALA 1 : 30

PARA TUBERÍA PLÁSTICA SE USARÁN REFUERZOS DE HORMIGÓN SIMPLE  
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

TAPA DE HIERRO FUNDIDO

TUBERÍA Ø 600-800mm

SALIDA

ZAPATA

POZO

Ø 600

1.00

0.20, 0.25

1.50

2.40

0.25, 0.20

1.00

0.10

0.10

TUBERÍA Ø 700-800mm

ESCALA 1 : 30

ESCALA 1 : 30

PARA TUBERIA PLASTICA SE USARAN REFUERZOS DE HORMICON SIMPLE

TAPA DE HIERRO FUNDIDO

TUBERIA ø900-1000 mm

ZAPATA

POZO

HORMIGON

TUBERIA DE ENTRADA ø900-1000 mm

2.70

1.80

0.20, 0.25

0.60

0.85

1.00

1.00

0.25, 0.20

1.00

0.10

0.10

ESCALA 1 : 30

ESCALA 1 : 30

PARA TUBERIA PLASTICA SE USARAN  
REFUERZOS DE HORMIGON SIMPLE  
 $f'c=210\text{Kg/cm}^2$

TUBERIA  
 $\phi 200\text{mm}$

TAPA DE  
HIERRO FUNDIDO

0.25 0.25

2.10

0.25 0.25

1.00

3.00

ZARATA

POZO

1.00

0.10

0.10

TUBERIA  
DE ENTRADA  
 $\phi 1200\text{mm}$

HORMIGON SIMPLE  
 $f'c=210\text{Kg/c}$

HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO  
 $f'c=140\text{Kg/cm}^2$   
 $e=0.05\text{m}$

JUN.  
CONSTRU.

NO SALIR

ESCALA 1 : 30

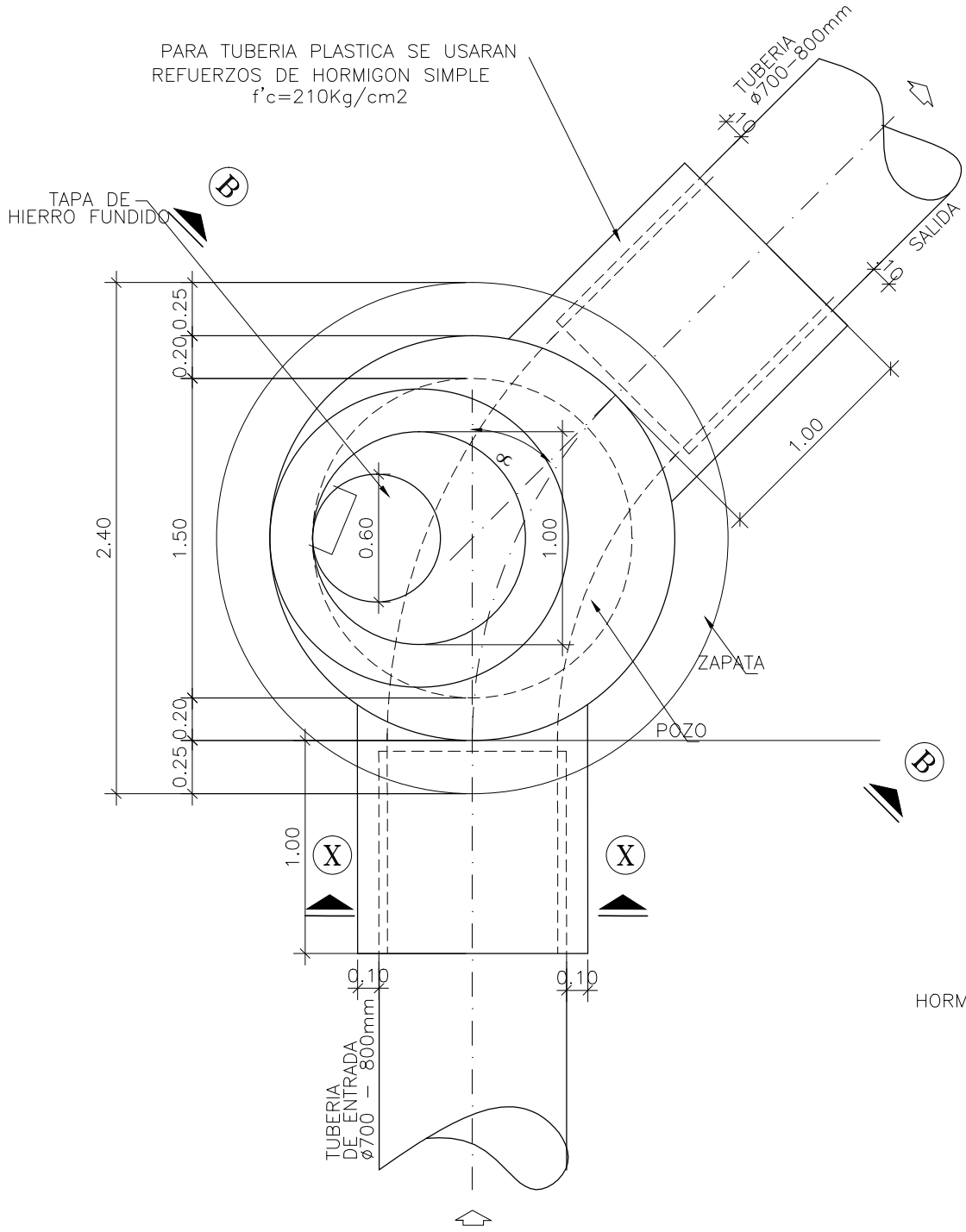
ESCALA 1 : 30

ESCALA 1 : 30


 Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
 Ecuador

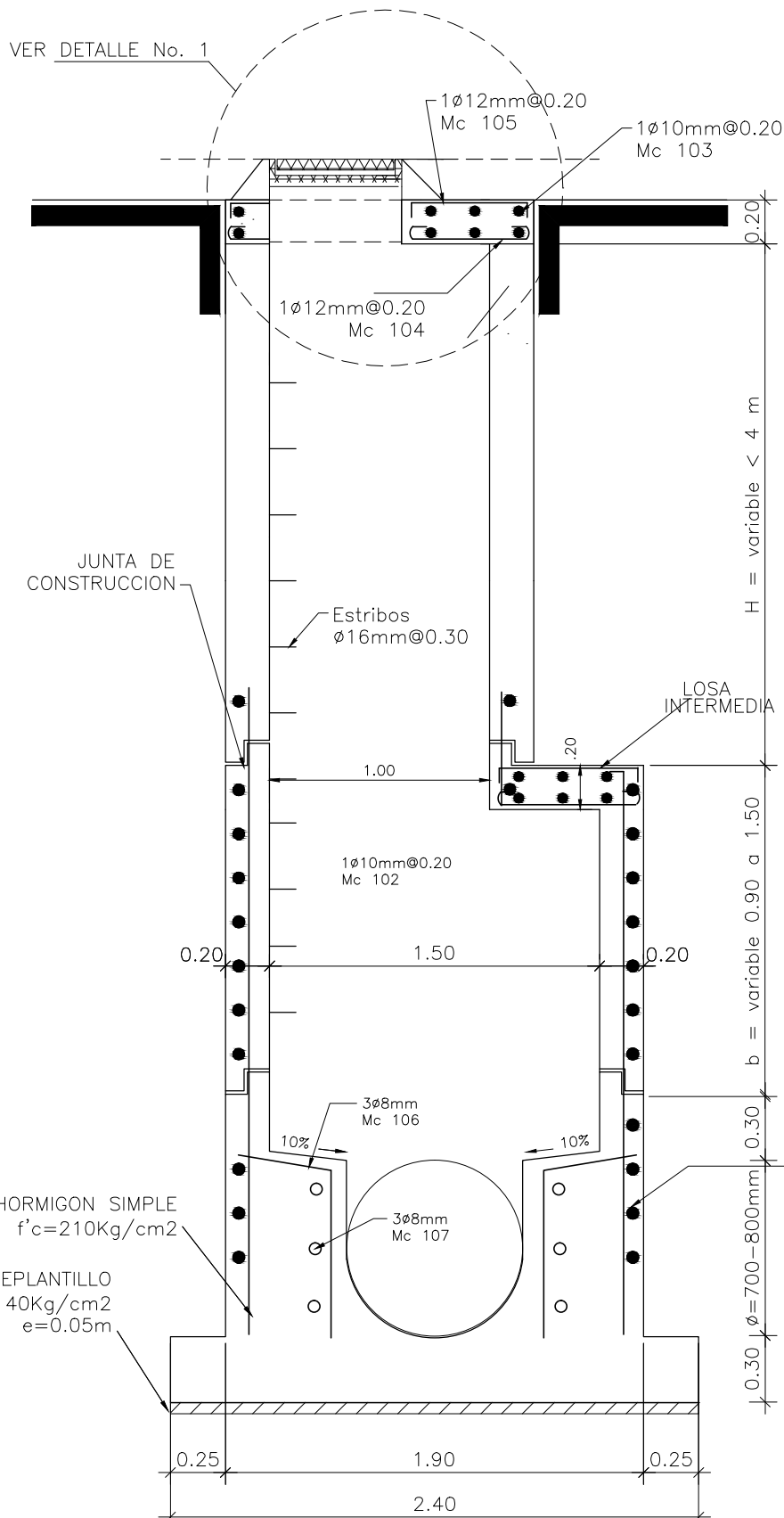


POZO TIPO B2



PLANTA

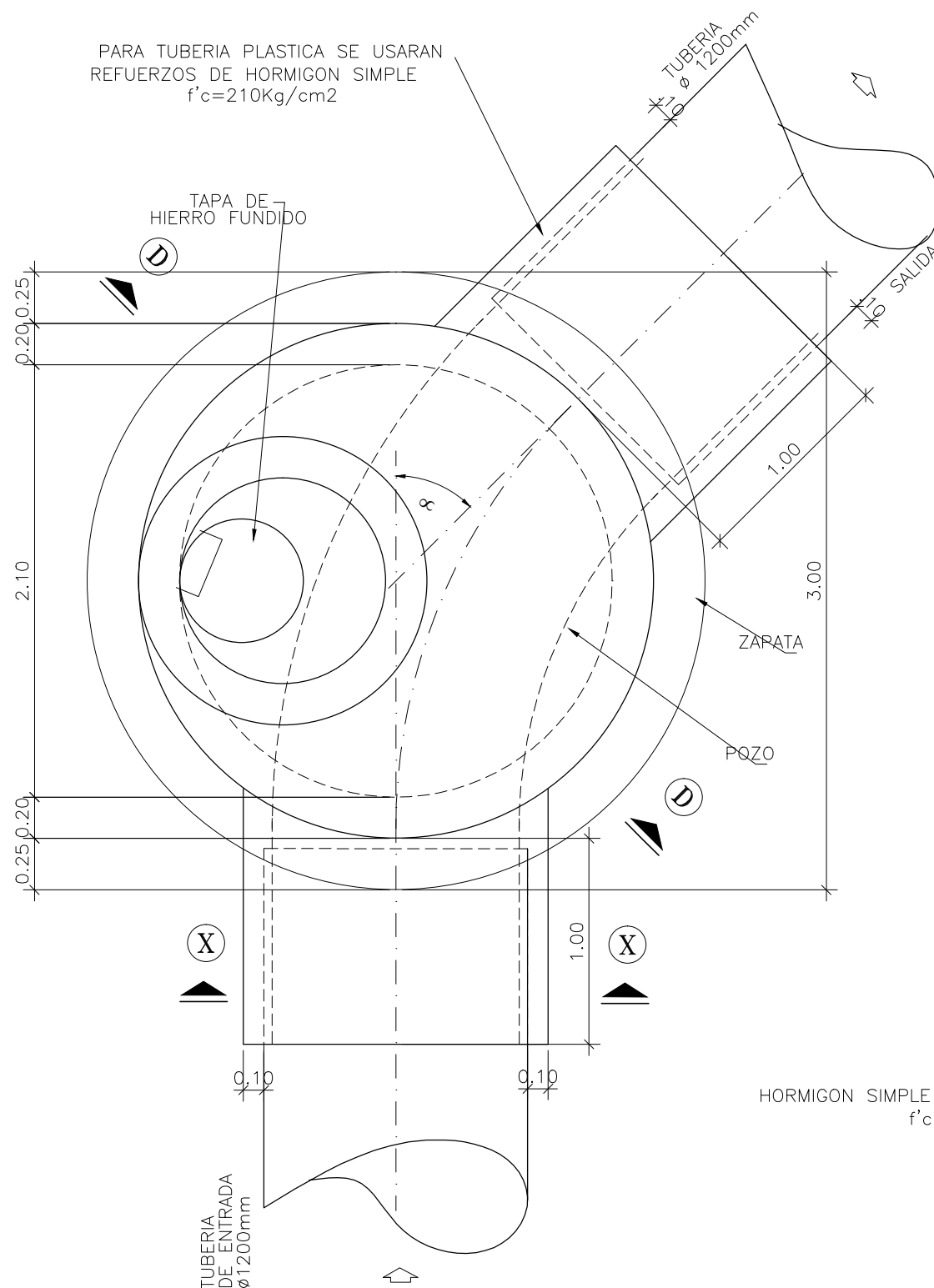
ESCALA 1 : 30



CORTE B - B

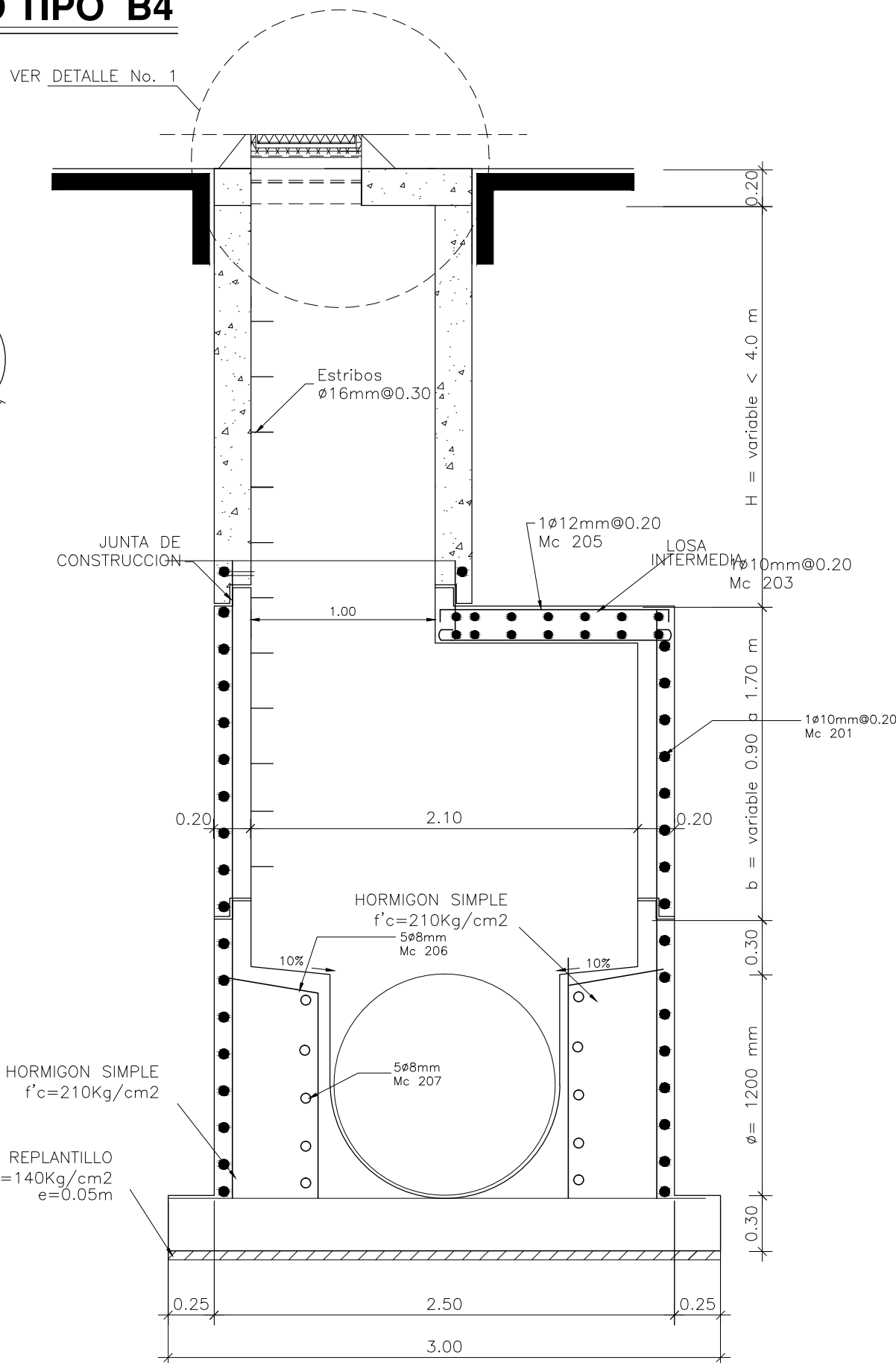
ESCALA 1 : 30

POZO TIPO B4



PLANTA

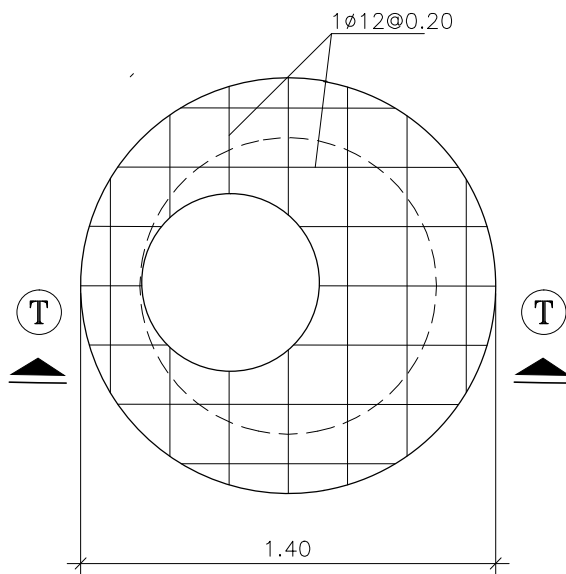
ESCALA 1 : 30



CORTE D - D

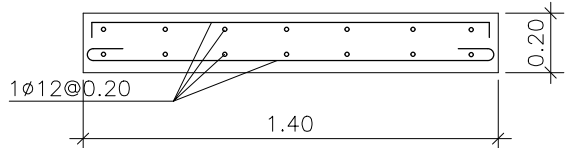
ESCALA 1 : 30

DETALLE ARMADO TAPA POZO



PLANTA

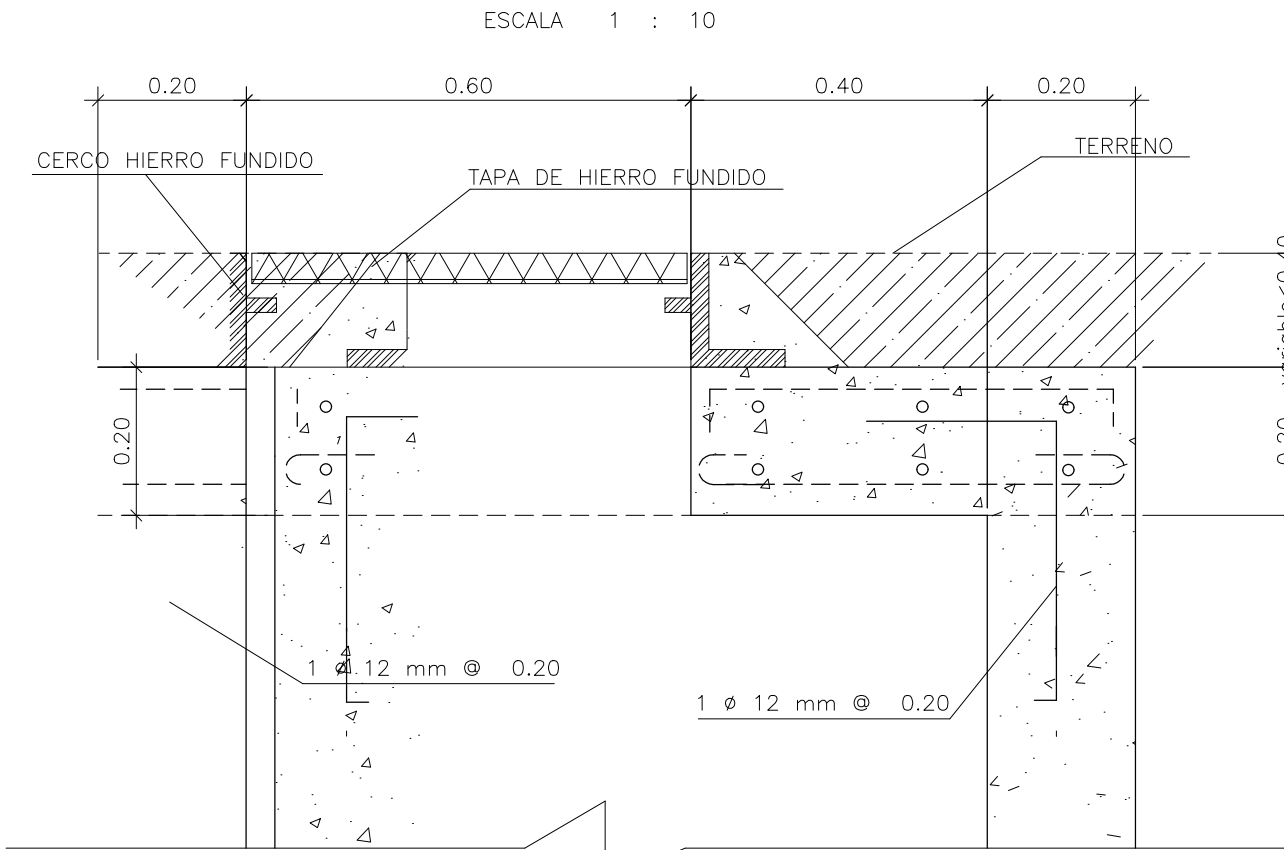
ESCALA 1 : 25



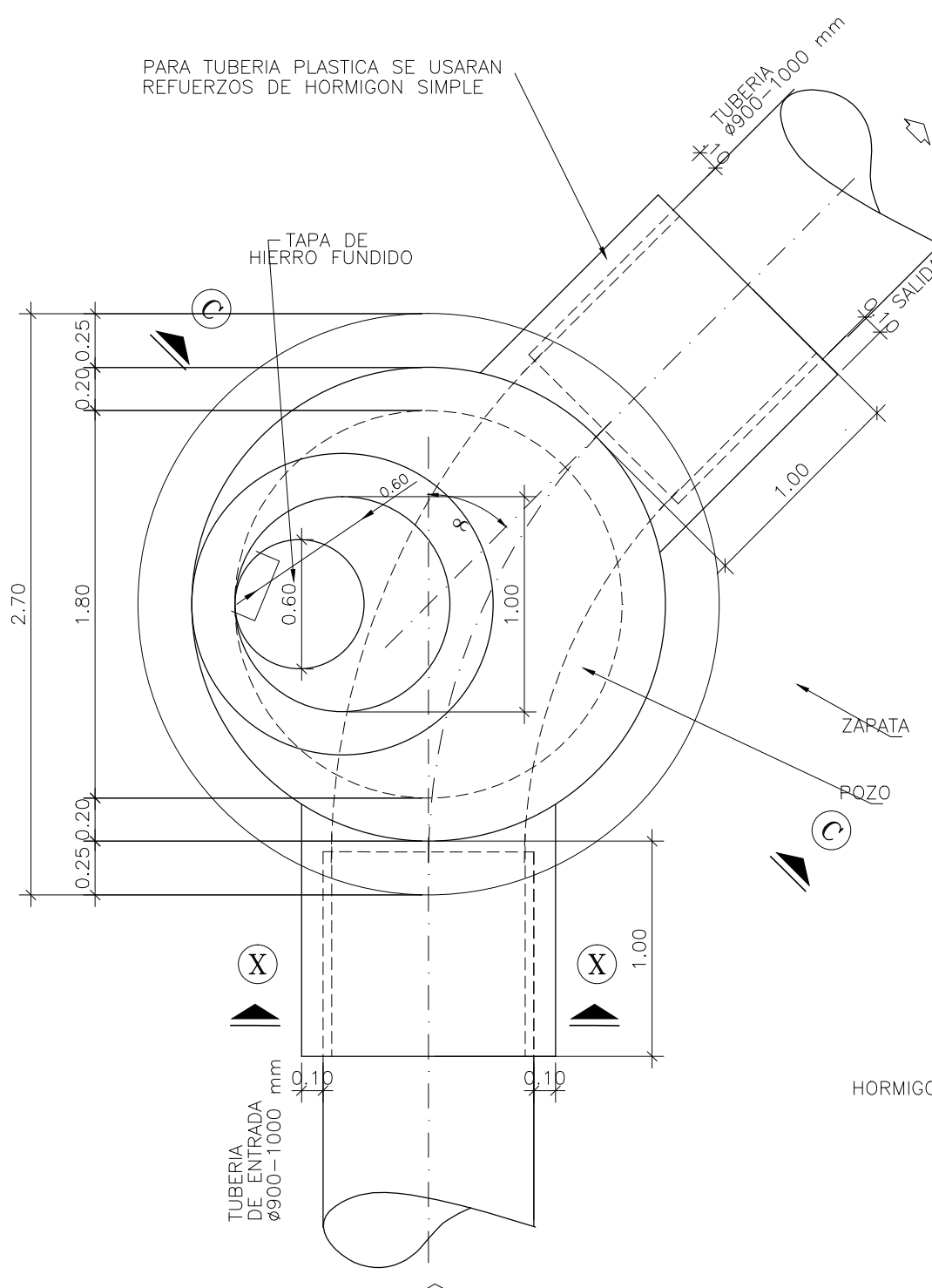
CORTE T - T

ESCALA 1 : 25

DETALLE No. 1

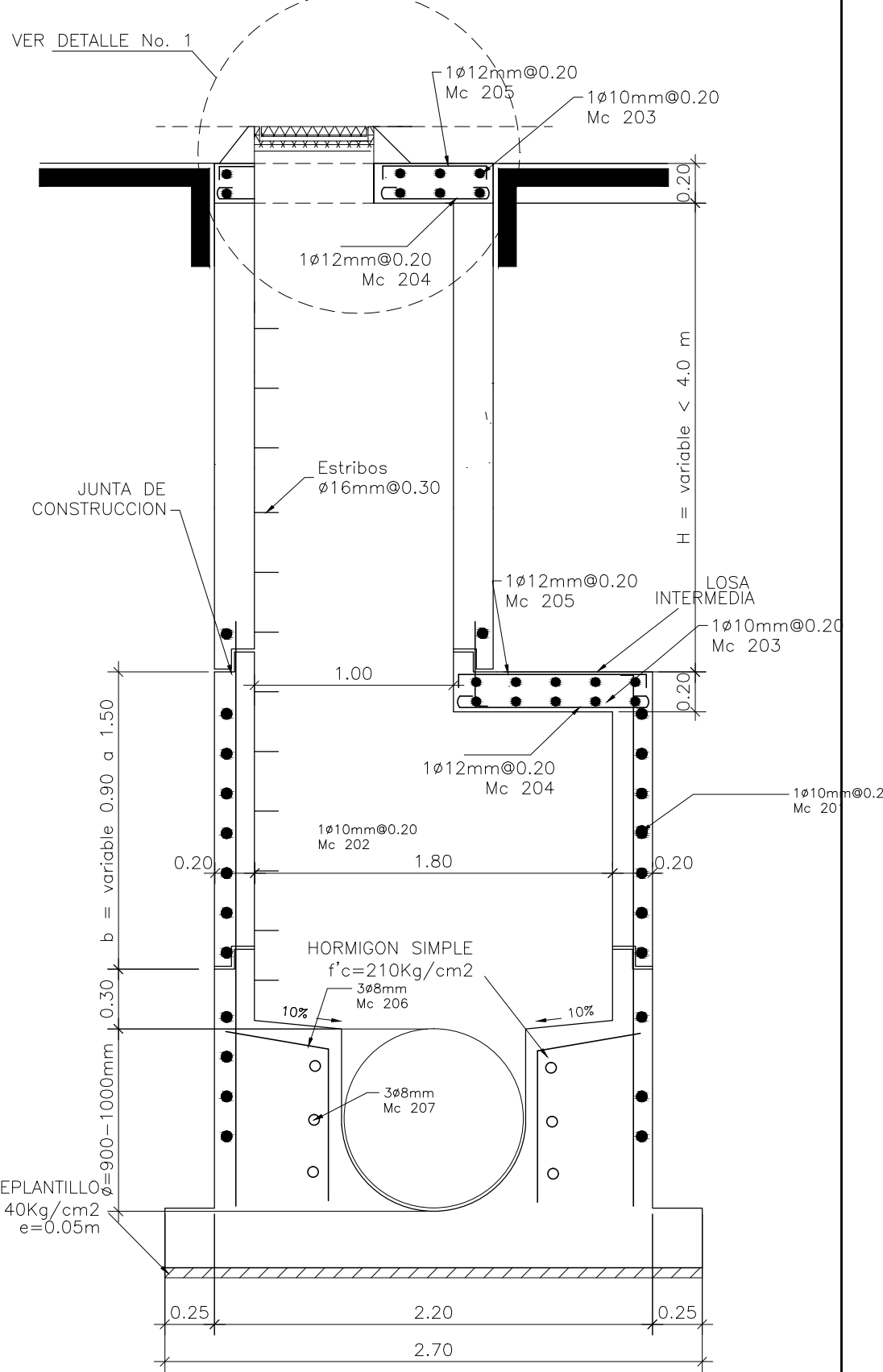


POZO TIPO B3



PLANTA

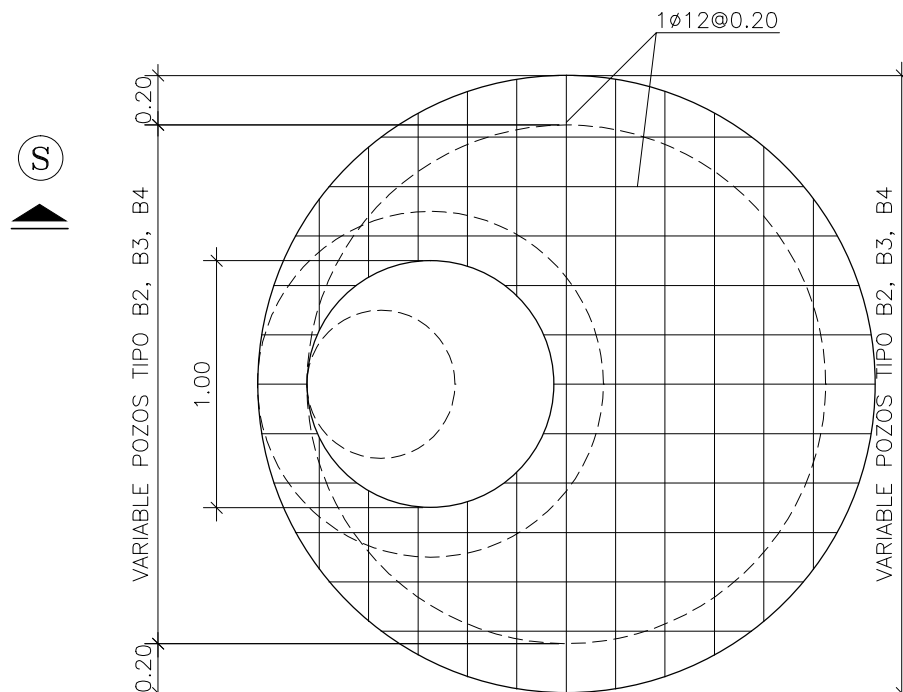
ESCALA 1 : 30



CORTE C - C

ESCALA 1 : 30

DETALLE ARMADO LOSA INTERMEDIA



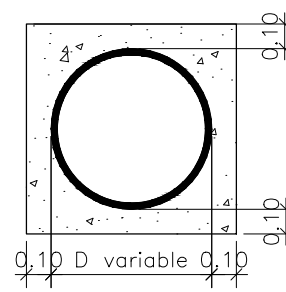
PLANTA

ESCALA 1 : 30

CORTE S - S

ESCALA 1 : 30

DETALLE REFUERZO PARA TUBERIA PLASTICA



CORTE X - X

ESCALA 1 : 30

RESUMEN DE MATERIALES

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD		
		B2	B3	B4
HORMIGON SIMPLE f'c=140 Kg/cm2	m³	0.23	0.29	0.35
HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	m³	6.35	7.75	9.66
ACERO DE REFUERZO f'y = 4200 Kg/cm2	Kg	388	443	501
ENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m²	32.71	37.45	42.33
TAPA DE HIERRO FUNDIDO ø=600 mm CON CERCO	U	1	1	1
ESTRIBO DE POZO ø 16 mm	U	10	10	10

OBSERVACIONES:  
- EN EL CALCULO DE VOLUMENES DE OBRA SE HA CONSIDERADO LAS DIMENSIONES  
b = 1.50 m Y H = 1.0 m.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200Kg/cm2 DEFORMACION MINIMA A LA ROTURA = 18% DIAMETROS 12 mm TRASLAPES MINIMO: SI NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm ESPACIAMIENTO MINIMO: LOSAS = 3cm, MUROS = 5cm RECUBRIMIENTO MINIMO: SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA = 10cm MUROS Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL SUELO = 7cm SUELDAS DE ACUERDO CON LA NORMA AWS D 12.1-61	RESISTENCIA CILINDRICA A LOS 28 DIAS, EN PROBETAS ESTANDAR DE 6 pulg. DE DIAMETRO Y 12 pulg. DE ALTURA: LOSAS Y PAREDES : F'c=210kg/cm2 HORMIGON DE REPLANTILLO : F'c=140Kg/cm2 TAMANO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.

PROYECTO: ALCANTARILLADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO

CONTIENE: POZOS TIPO B2, B3 Y B4. ARMADURA

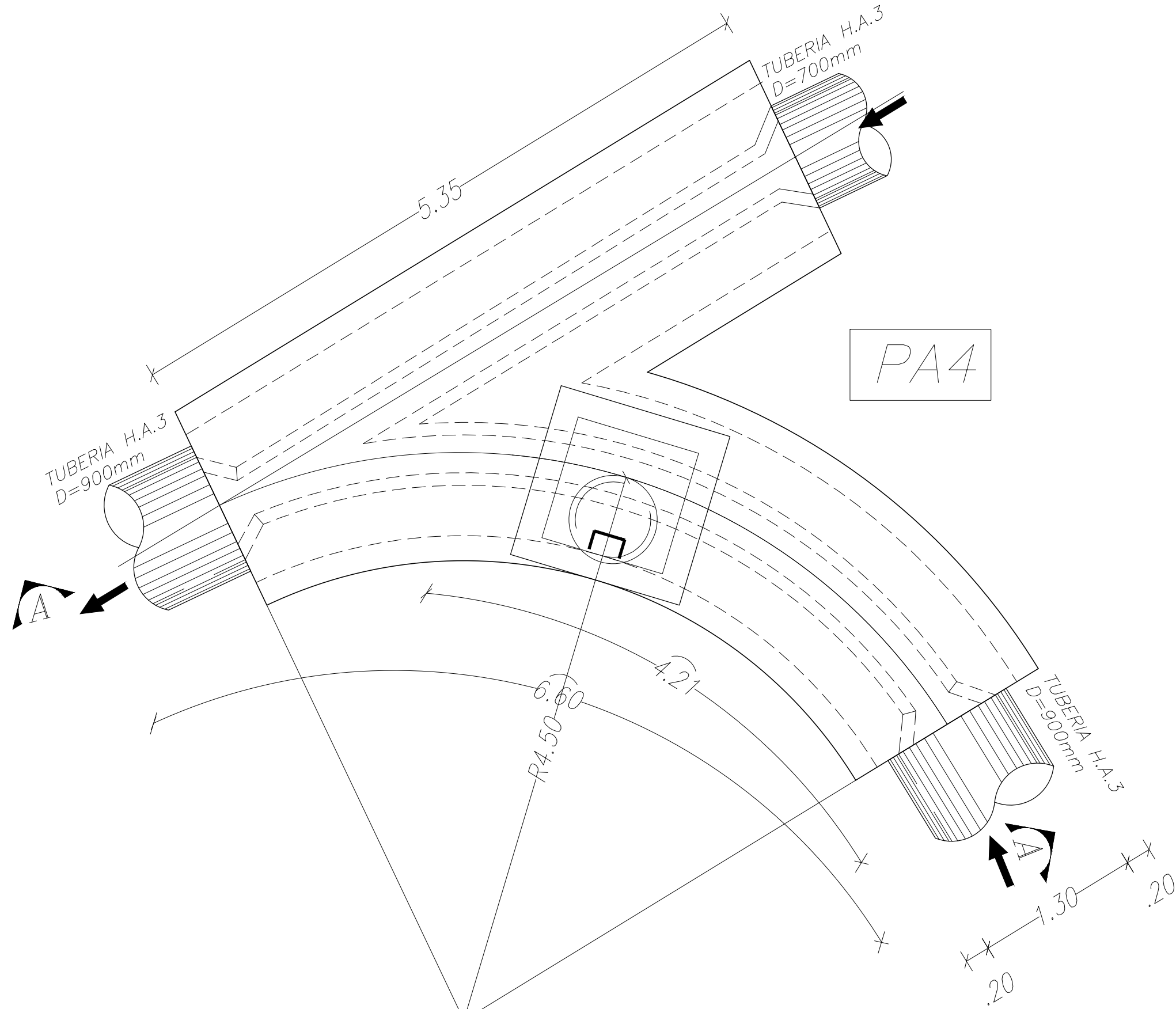
NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ALGORADAS PERMITIRAN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA  
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y  
FIRMA DE RESPONSABILIDAD

Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

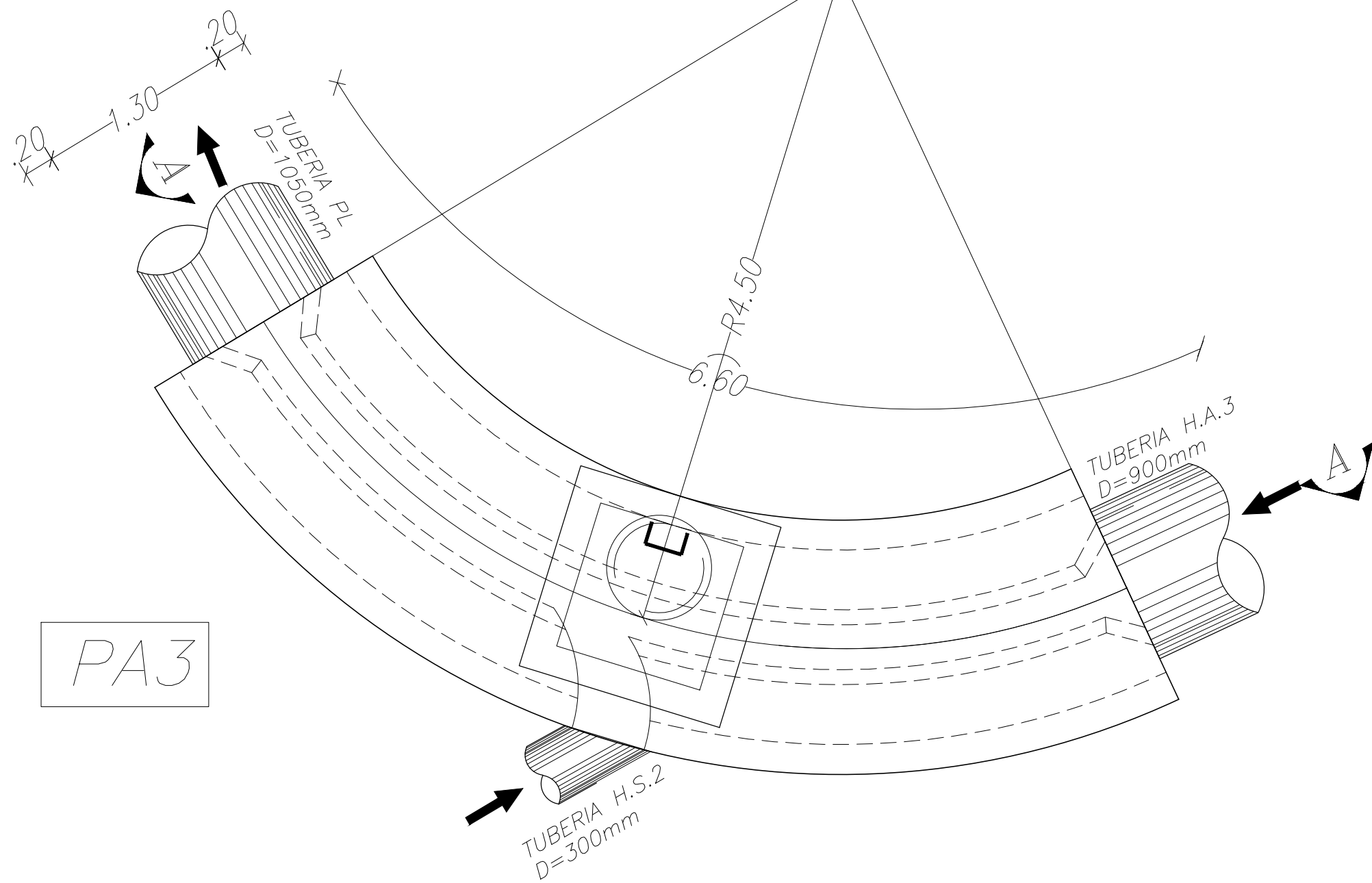


INDICADAS	FECHA:	ENERO/2011
ASCLALA:	ARCHIVO:	POZOS B1-B2-B3-B4.dwg
LEV. TOPOGRAFICO:	DISEÑO Y DIBUJO:	
	ADRIAN BUCHELI C.	
</		

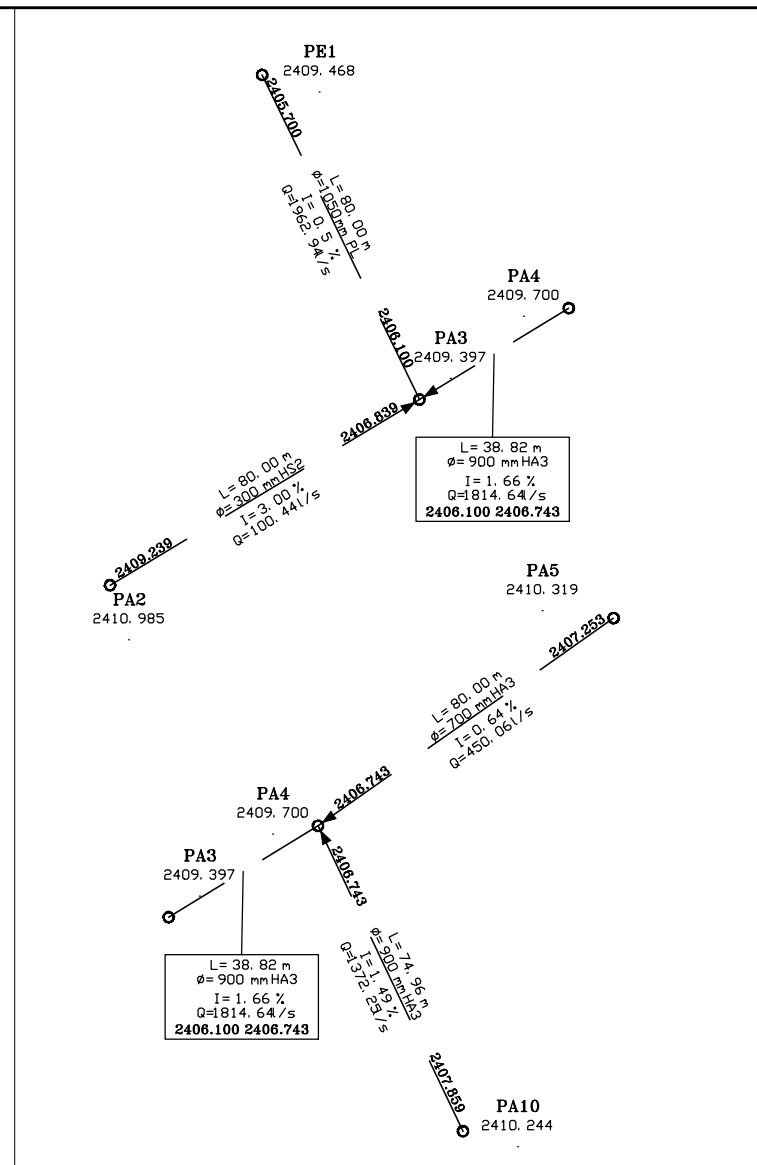




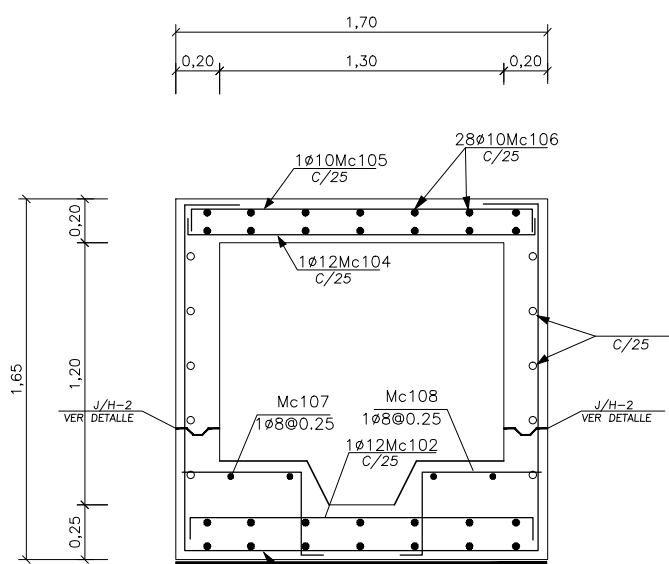
PLANTA POZO PA4  
ESCALA 1: 50



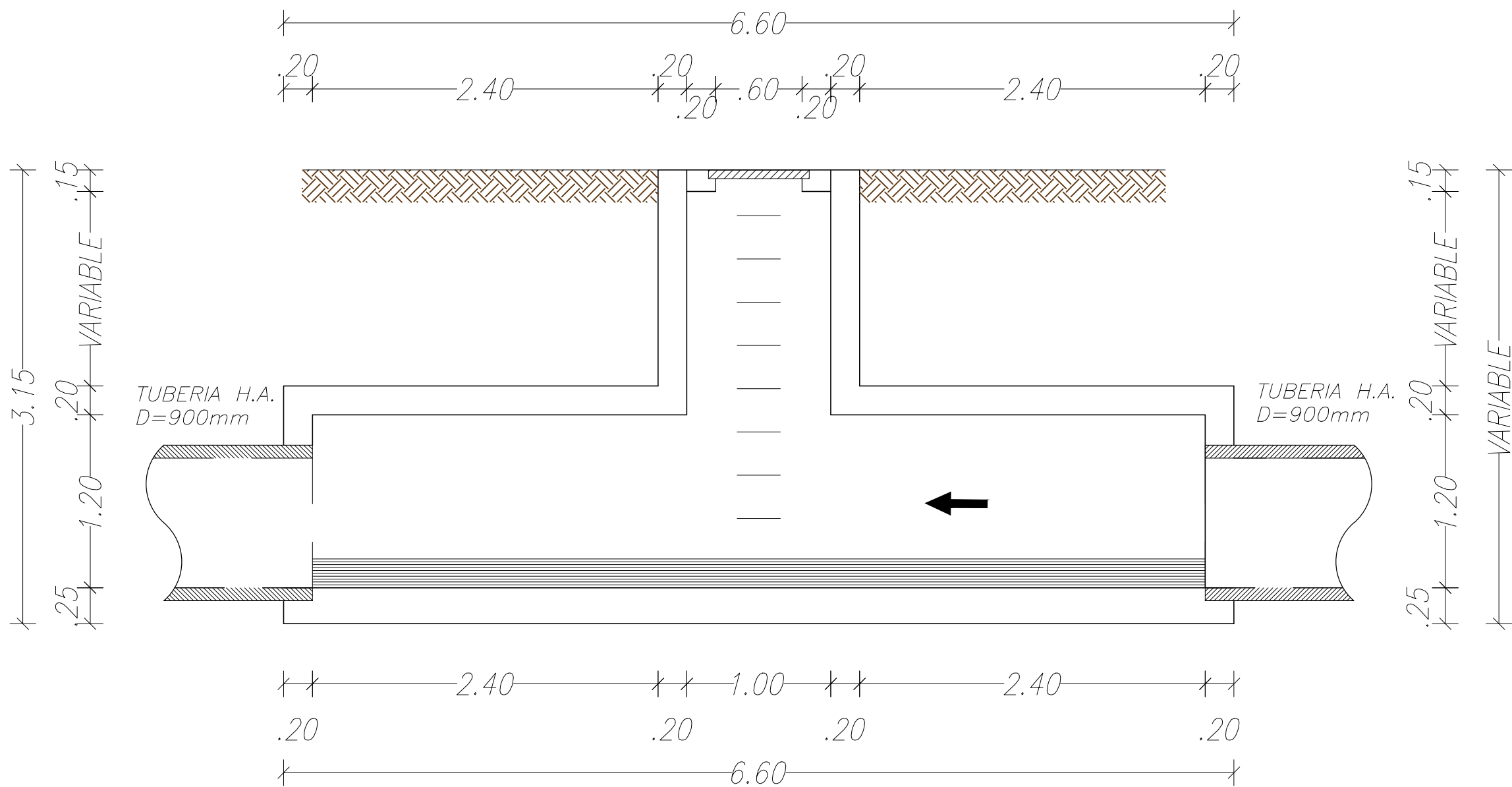
PLANTA POZO PA3  
ESCALA 1: 50



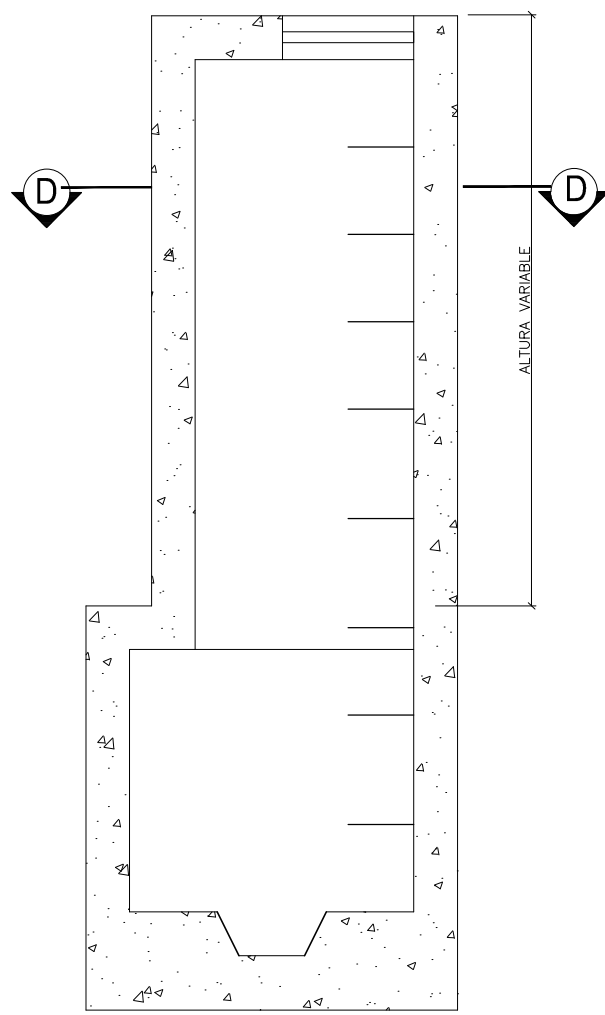
UBICACIÓN  
ESCALA S/N



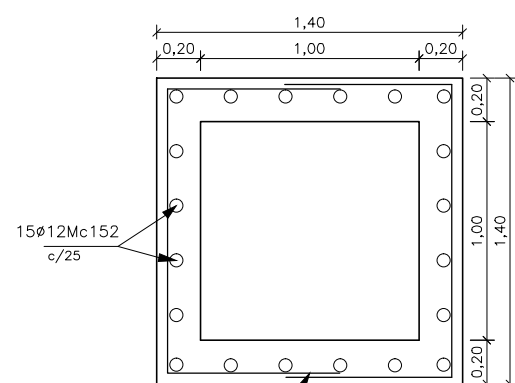
ESTRUCTURAL POZO  
COLECTOR TIPO 1.30x1.20  
ESCALA 1: 50



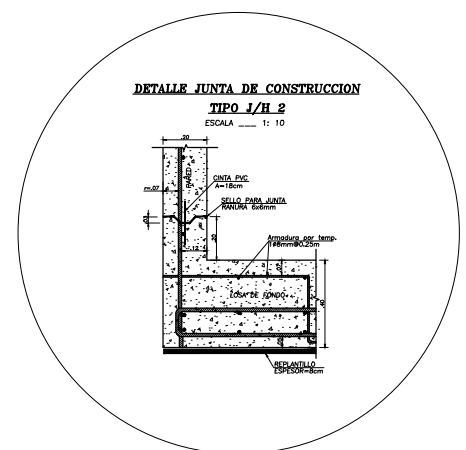
CORTE A-A POZOS PA3 Y PA4  
COLECTOR TIPO 1.30x1.20  
ESCALA 1: 50



CORTE POZO PA3 Y PA4  
POZO TIPO EN COLECTOR  
ESCALA 1: 50



CORTE D-D  
ARMADO POZO TIPO  
ESCALA 1: 50



PLANILLA POR METRO - DUCTO INGRESO												
Mc	TIPO	#	mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar	Var. Com	Observ.
					a	b	c	d	e			
MARCAS 100												
Metros 100												
101	C	12	8	1.50	240.75	---	---	---	---	2.40	24.40	
102	H	12	20	1.00	---	---	---	---	---	1.00	20.00	
RESUMEN DE MATERIALES												
		# (mm)	12									
		W (kg/m)	0.888									
		Longitud (m)	42.45									
		PESO (kg)	37.70									
		Wtot (kg) =	37.70									

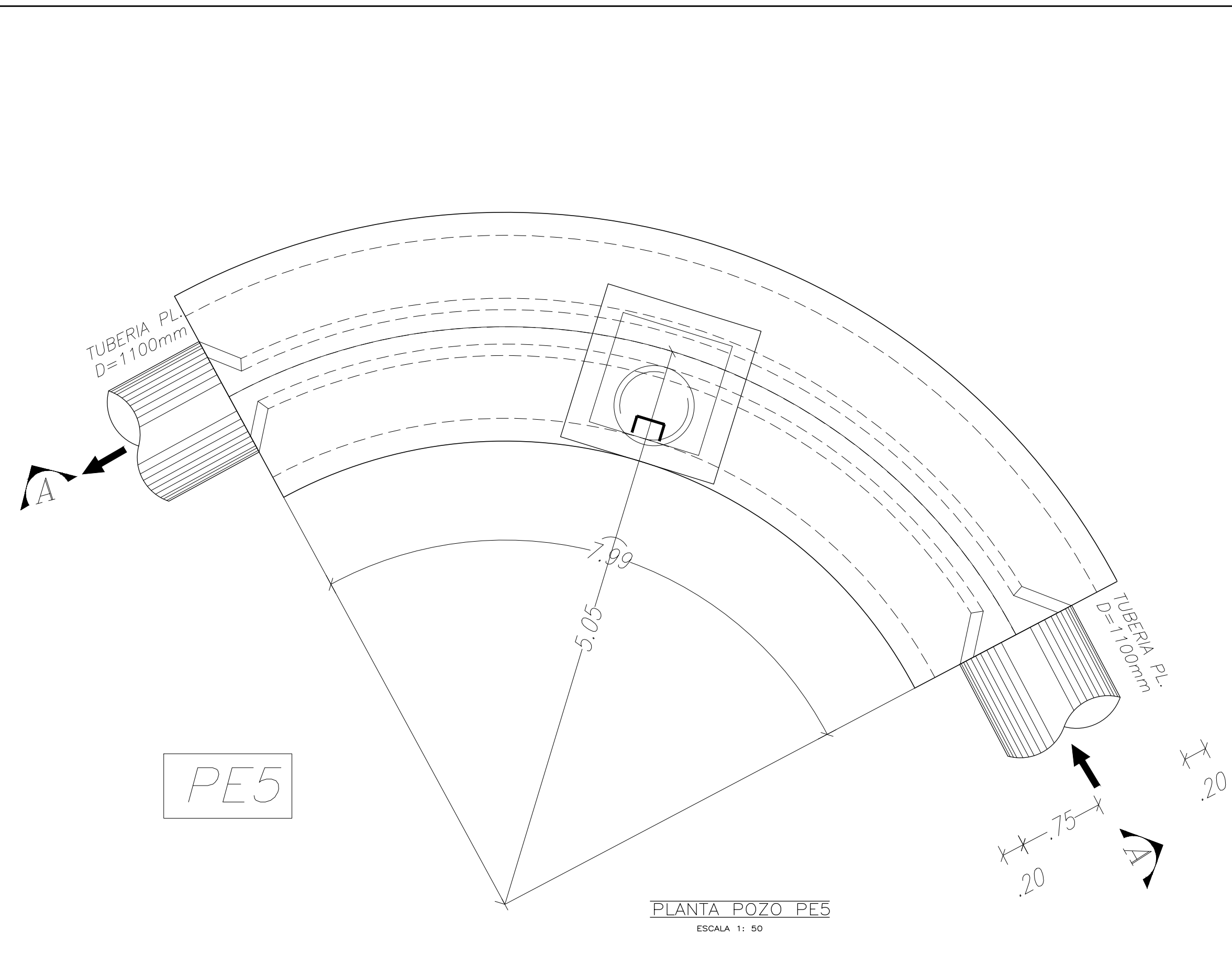
PLANILLA POR METRO - COLECTOR 1.30x1.20													
Mc	TIPO	#	mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar	Var. Com	Total	Observ.
					a	b	c	d	e				
MARCAS 100													
Metros 100													
101	C	12	4	1.60	241.50	24.25	---	---	---	5.20	20.80		
102	C	12	4	1.60	24.18	---	---	---	---	1.86	7.84		
103	H	12	10	1.00	---	---	---	---	---	1.00	10.00		
104	C	12	4	1.60	24.10	---	---	---	---	1.80	7.20		
105	C	12	4	1.60	24.15	---	---	---	---	1.80	7.80		
106	H	12	28	1.00	---	---	---	---	---	1.00	28.00		
107	C	8	4	1.50	24.10	---	---	---	---	1.50	6.00		
108	Z	8	6	0.55	0.35	0.20	---	---	---	1.10	6.60		
RESUMEN DE MATERIALES													
# (mm)													
W (kg/m)													
Longitud (m)													
PESO (kg)													
Wtot (kg) = 62.70													

TIPOS DE ACEROS											
ESPECIFICACIONES TECNICAS											
ACERO ESTRUCTURAL						HORMIGON					
<p>ACERO CORRADO ARMADO EN CALIENTE: <math>F_y=4200\text{kg/cm}^2</math>  ESTRONGON ARMADO EN LA FRIO: <math>F_y=380\text{kg/cm}^2</math>  DIAMETROS 10,12,14,16,18,20,22,25 mm</p>						<p>RESISTENCIA ESPERADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS:  EN PROYECTO ESPERADA DE 4 MPa (UNIFORME) y 4 MPa (ALTA)  ESTRUCTURAL: <math>F'_c=280\text{ kg/cm}^2</math>  HORMIGON DE REPARACION: <math>F'_c=140\text{kg/cm}^2</math></p>					
<p>SE DE BE ESPERADA COMO NO DIAMETROS  Y NO MENOS DE 10mm  TODAS LAS VERTICES EN UNA MISMA SECCION  PROYECTA EN UN ANGULO DE 90 GRADOS  REQUERIMIENTO MINIMO SUELEN EN CONTACTO CON EL AGUA= 75mm  SEGUN LO CONSTATO CON EL  REPARTICION: 50%  UNDA DE 10mm= 50%</p>						<p>DIAMETRO MINIMO DEL ACERO ARMADO = 10 PULGADA  CONSECUENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.  DISEÑO DE MATERIALES PARA ENGRASE: NO MENOS DE 6 PROYECTOS  POR CADA 100 m<sup>2</sup> DE HORMIGON, 5 kg de aceite de silicona de  hormigonado o no menos de 6 por gal (QUEVA A CRISTAL DE LA  FABRICACION Y LA FRECUENCIA DE LA TAMA DE MUESTRA DE ACORDO  AL CRITERIO Y DEL USUARIO EQUIVOCADO EN LA CONSTRUCCION)  AJUSTA DE CONSTRUCCION: LA LUSA DE TAMA NO SE HORMIGON HASTA  QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APoyo HAYA  DEJADO DE SER PLASTICO</p>					
<p>REQUERIMIENTO MINIMO SUELEN EN CONTACTO CON EL AGUA= 75mm  SEGUN LO CONSTATO CON EL  REPARTICION: 50%  UNDA DE 10mm= 50%</p>											
<p>REFERENCIAS: - CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION, C.E.C.  - NIT 1.000.000  - NIT 1.000.001  - NIT 1.000.002  - NIT 1.000.003  - NIT 1.000.004  - NIT 1.000.005  - NIT 1.000.006  - NIT 1.000.007  - NIT 1.000.008  - NIT 1.000.009  - NIT 1.000.010  - NIT 1.000.011  - NIT 1.000.012  - NIT 1.000.013  - NIT 1.000.014  - NIT 1.000.015  - NIT 1.000.016  - NIT 1.000.017  - NIT 1.000.018  - NIT 1.000.019  - NIT 1.000.020  - NIT 1.000.021  - NIT 1.000.022  - NIT 1.000.023  - NIT 1.000.024  - NIT 1.000.025  - NIT 1.000.026  - NIT 1.000.027  - NIT 1.000.028  - NIT 1.000.029  - NIT 1.000.030  - NIT 1.000.031  - NIT 1.000.032  - NIT 1.000.033  - NIT 1.000.034  - NIT 1.000.035  - NIT 1.000.036  - NIT 1.000.037  - NIT 1.000.038  - NIT 1.000.039  - NIT 1.000.040  - NIT 1.000.041  - NIT 1.000.042  - NIT 1.000.043  - NIT 1.000.044  - NIT 1.000.045  - NIT 1.000.046  - NIT 1.000.047  - NIT 1.000.048  - NIT 1.000.049  - NIT 1.000.050  - NIT 1.000.051  - NIT 1.000.052  - NIT 1.000.053  - NIT 1.000.054  - NIT 1.000.055  - NIT 1.000.056  - NIT 1.000.057  - NIT 1.000.058  - NIT 1.000.059  - NIT 1.000.060  - NIT 1.000.061  - NIT 1.000.062  - NIT 1.000.063  - NIT 1.000.064  - NIT 1.000.065  - NIT 1.000.066  - NIT 1.000.067  - NIT 1.000.068  - NIT 1.000.069  - NIT 1.000.070  - NIT 1.000.071  - NIT 1.000.072  - NIT 1.000.073  - NIT 1.000.074  - NIT 1.000.075  - NIT 1.000.076  - NIT 1.000.077  - NIT 1.000.078  - NIT 1.000.079  - NIT 1.000.080  - NIT 1.000.081  - NIT 1.000.082  - NIT 1.000.083  - NIT 1.000.084  - NIT 1.000.085  - NIT 1.000.086  - NIT 1.000.087  - NIT 1.000.088  - NIT 1.000.089  - NIT 1.000.090  - NIT 1.000.091  - NIT 1.000.092  - NIT 1.000.093  - NIT 1.000.094  - NIT 1.000.095  - NIT 1.000.096  - NIT 1.000.097  - NIT 1.000.098  - NIT 1.000.099  - NIT 1.000.100</p>											

ESCALA:	INDICADAS
LEVY: TOPOGRAFICO:	ADRIAN BUCHELLI C.
FECHA:	ENERO/2011
ARCHIVO:	POZOS PA4 - PA3.dwg
HOJA No.:	10/14
APROBADO:	ADRIAN BUCHELLI C.
INSTR. GERENTE: C. GUTIERREZ C.	ADRIAN BUCHELLI C.
DIRECTOR DE TRABAJO:	ADRIAN BUCHELLI C.

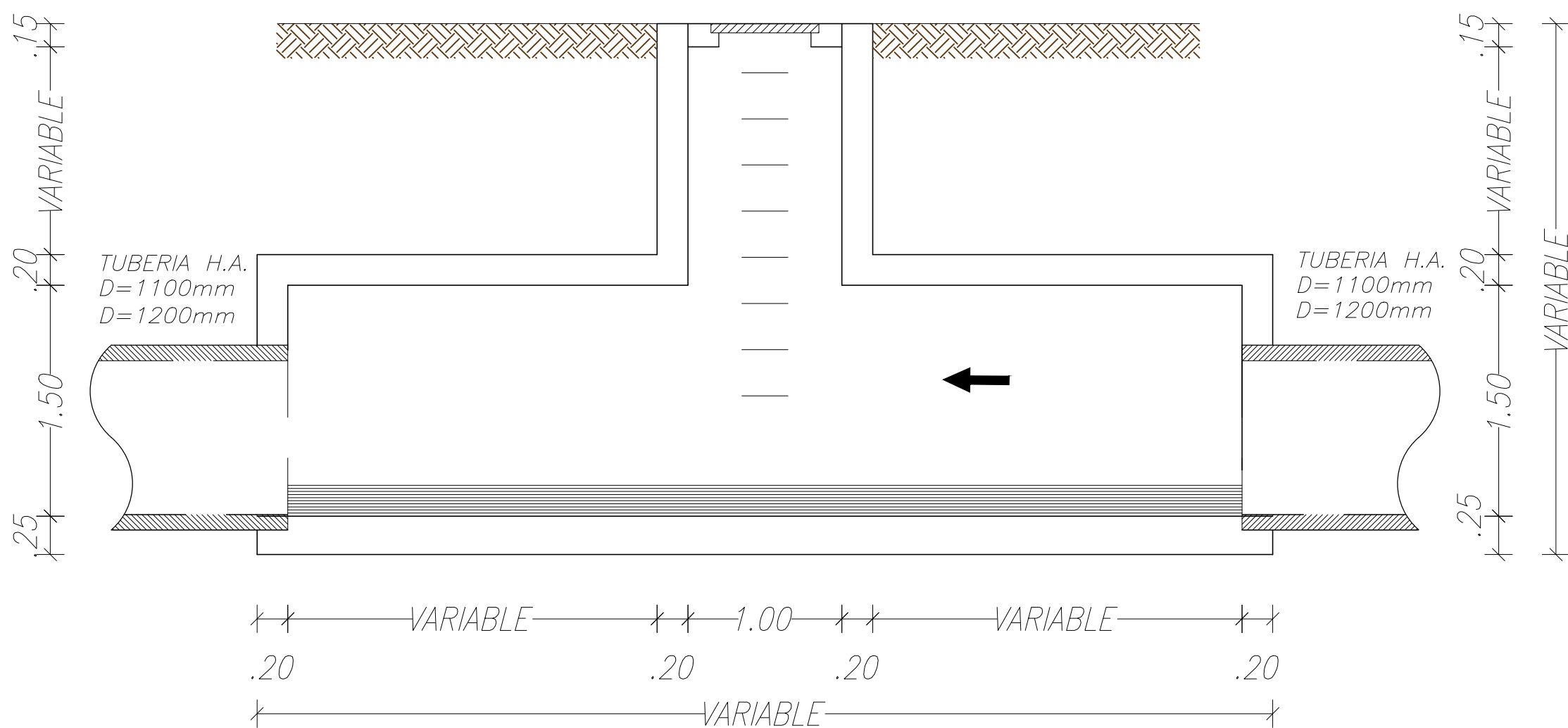
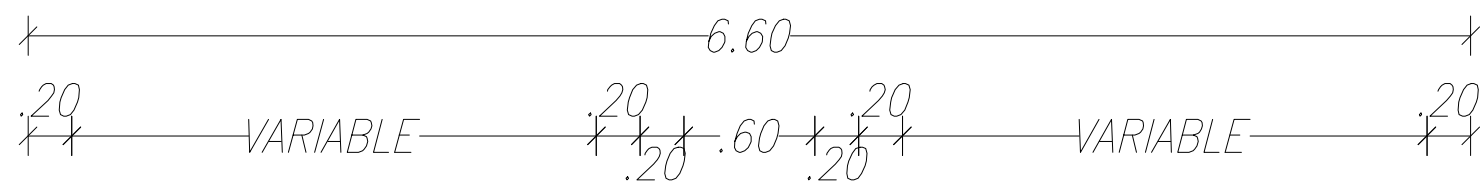
PROYECTO:	ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA - PARROQUIA PUEMBO
CONTIENE:	DETALLE POZOS ESPECIALES PA3 Y PA4, PLANTAS, CORTES TRANSVERSALES Y DETALLES ESTRUCTURALES
NOTAS:	- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA - PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA - PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA - FIRMA DE RESPONSABILIDAD



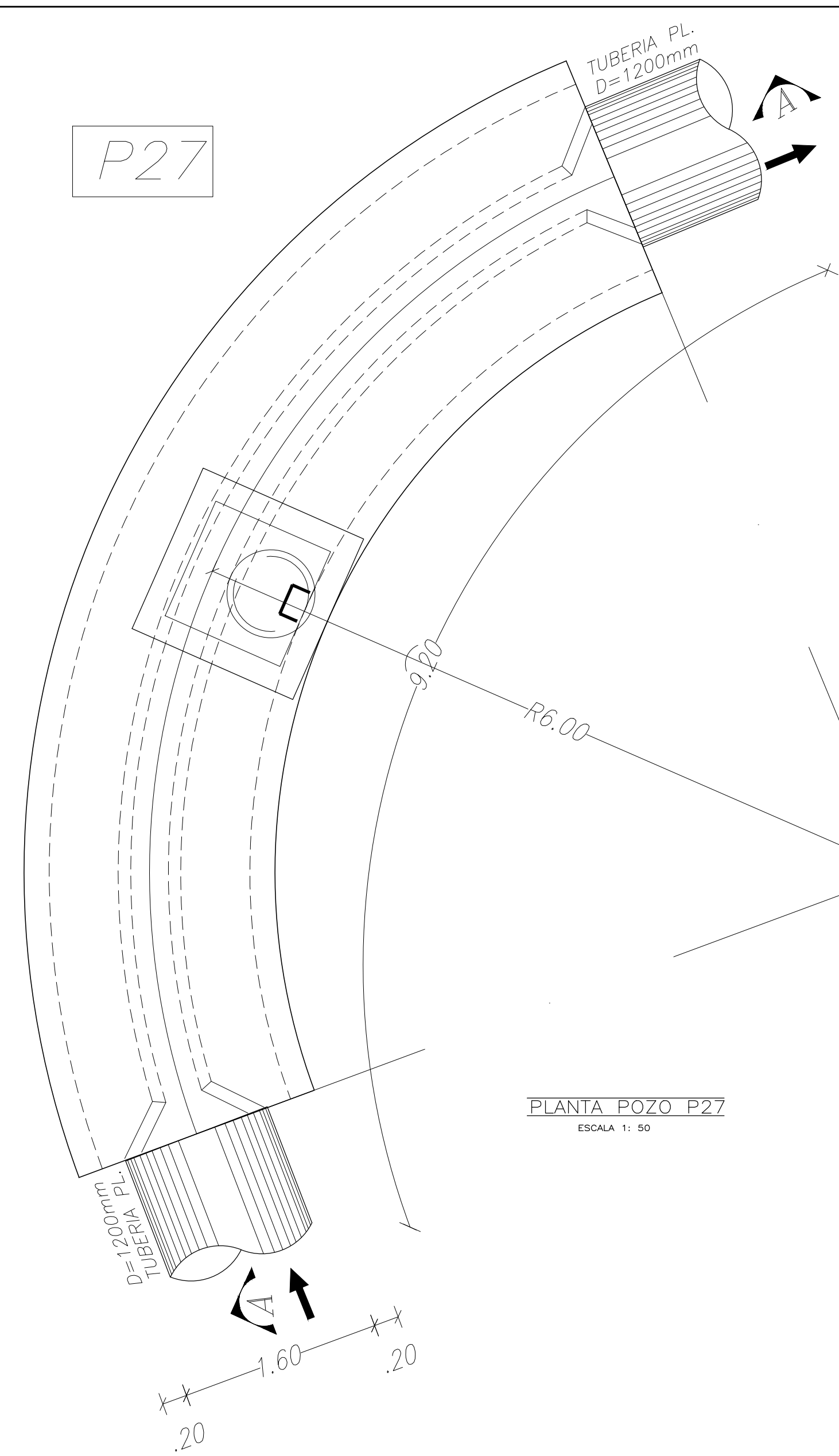


PE5

PLANTA POZO PE5  
ESCALA 1: 50

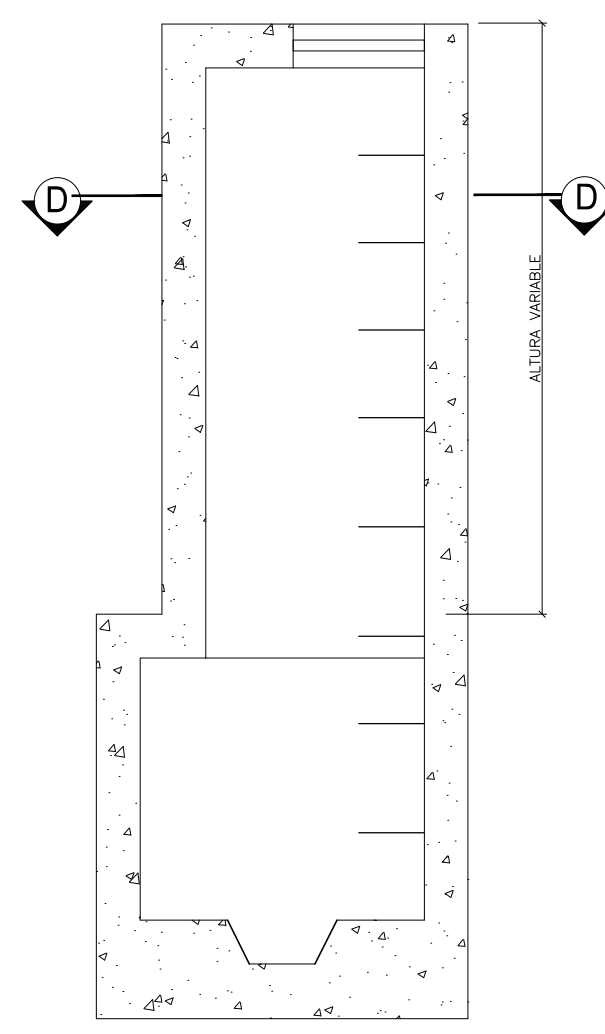


CORTE A-A POZOS PE5 Y P27  
COLECTOR TIPO 1.60x1.50  
ESCALA 1: 50

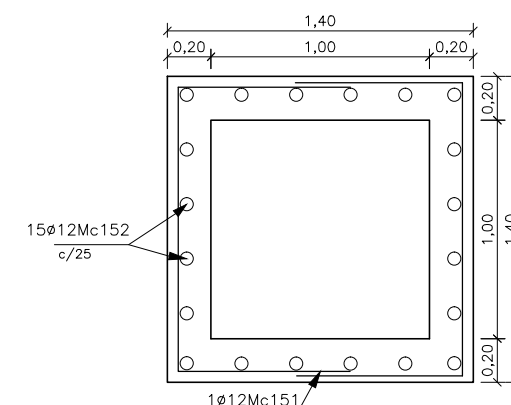


P27

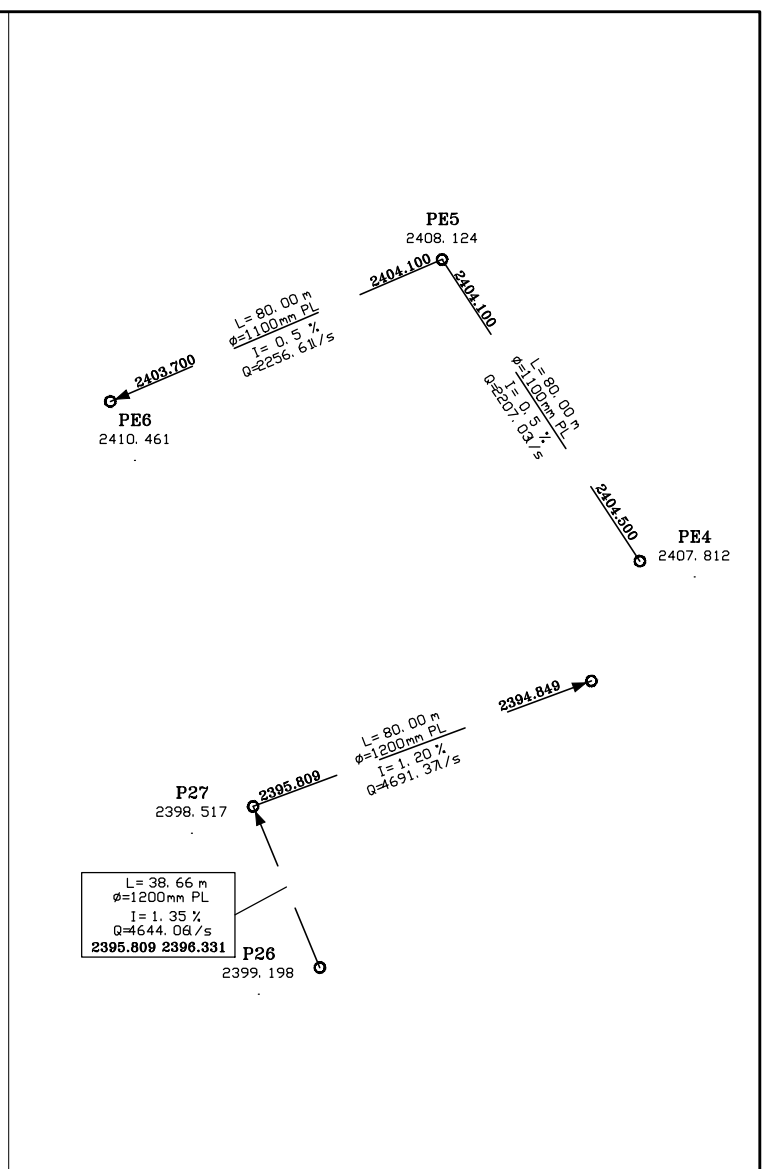
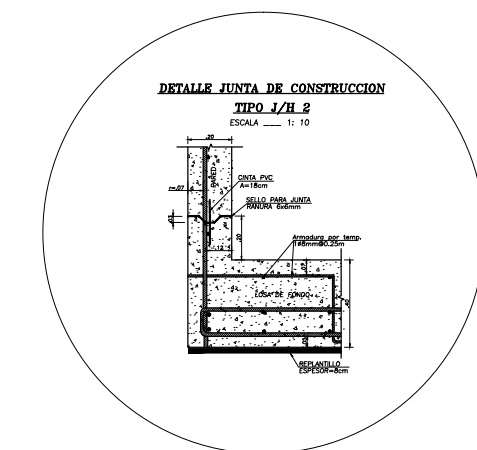
PLANTA POZO P27  
ESCALA 1: 50



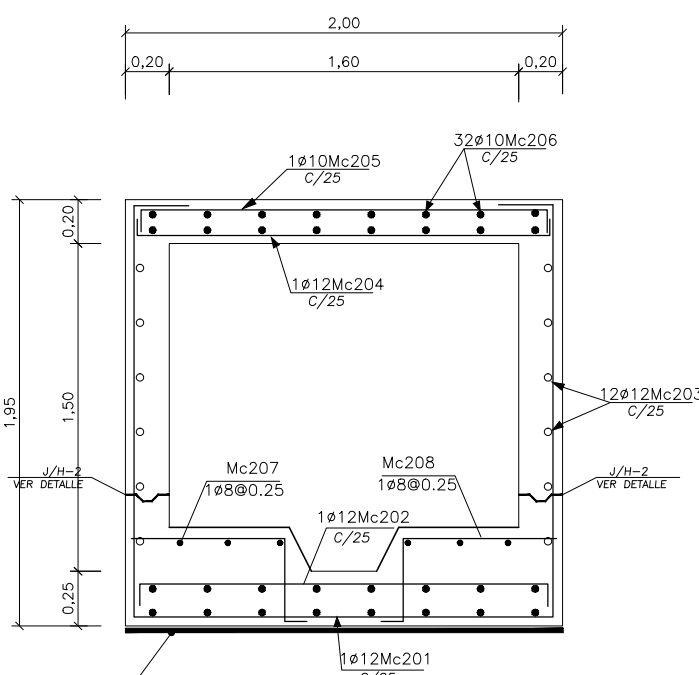
CORTE POZO PE5 Y P27  
POZO TIPO EN COLECTOR  
ESCALA 1: 50



CORTE D-D  
ARMADO POZO TIPO  
ESCALA 1: 50



UBICACIÓN  
ESCALA 5/N



ESTRUCTURAL POZO  
COLECTOR TIPO 1.60x1.50  
ESCALA 1: 50

PLANILLA POR METRO – DUCTO INGRESO											
Mc	TIPO	#	mm	DIMENSIONES					L.Desar	Var. Com.	Observ.
				a	b	c	d	e			
MARCAS 100											
Metros 100											
151	C	12	8	1.50	240.75	---	---	---	2.40	22.40	
152	I	12	20	1.00	---	---	---	---	1.00	20.00	
RESUMEN DE MATERIALES											
# (mm)		12									
# (kg/m)		0.886									
Longitud (m)		42.42									
Peso (kg)		37.70									
Wtot (kg)		37.70									

PLANILLA POR METRO - COLECTOR 1.60x1.50												
Mc	TIPO	a	mm	No.	DIMENSIONES					L.Desar	Var. Com.	Observ.
					a	b	c	d	e			
MARCAS 200												
Metros 200												
201	B	12	4	1.50	240.75	24.25	---	---	---	6.10	24.40	
202	C	12	4	1.50	240.75	24.25	---	---	---	6.10	24.40	
203	I	12	12	1.00	---	---	---	---	---	2.24	10.24	
204	C	12	4	1.50	240.75	24.25	---	---	---	2.10	8.40	
205	C	12	4	1.50	240.75	24.25	---	---	---	2.10	8.40	
206	I	12	32	1.50	---	---	---	---	---	1.00	32.00	
207	C	8	8	1.50	240.75	24.25	---	---	---	2.80	10.80	
208	Z	8	7	65	35	20	---	---	---	1.20	8.40	
RESUMEN DE MATERIALES												
# (mm)				12								
W (kg/m)				0.917	0.988							
Longitud (m)				40.80	54.84							
Peso (kg)				20.20	20.20							
Wtot (kg)				20.20	20.20							

TIPOS DE ACEROS		HORMIGON	
ACERO ESTRUCTURAL		HORMIGON	
ACERO CORRADO (ARMADO DEL DUCTO): f <sub>y</sub> =4000kg/cm <sup>2</sup> ESTRUCTURAL (ARMADO DEL COLECTOR): f <sub>y</sub> =4000kg/cm <sup>2</sup> DIAMETRO 10,12,14,16,18,20,22,25 mm		RESISTENCIA ESTRUCTURAL A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS: EN HORMIGON ENTUBADO DE 8 y 10 DIAMETROS: 180 kg/cm <sup>2</sup> para ALTURA: ESTRUCTURAL: f <sub>cd</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup> HORMIGON DE REFORZAMIENTO: f <sub>cd</sub> =400kg/cm <sup>2</sup> DIAMETRO MINIMO DEL ACERO ARMADO: 10 PULG. CONCRETO DEL HORMIGON: NO MENOR A 3.0 PULG.	
TRASPASE MINIMO: 75 mm SIN ENTUBADO, 40 mm SIN ENTUBADO BARRAS MINIMO: 10 mm SIN ENTUBADO, 12 mm SIN ENTUBADO TRASPASE MINIMO: 75 mm SIN ENTUBADO, 40 mm SIN ENTUBADO BARRAS MINIMO: 10 mm SIN ENTUBADO, 12 mm SIN ENTUBADO		TABLA DE MEDIDAS PARA DISEÑO: NO MENOS DE 4 PROBETAS: POR CADA 120 m <sup>2</sup> DE HORMIGON, 4 m <sup>2</sup> NO DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 8 POR CADA (QUEJA A CRISTO DE LA POZOS) LA FRECUENCIA EN LA TABLA DE MEDIDAS DE ACUERDO AL CAPITULO 4 DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION.	
RECOMENDACIONES: MANTENER EN CONTACTO CON EL AGUA: 10mm SOLAR EN CONTACTO CON EL REFORZAMIENTO: 5mm LISA DE 10mm-5mm		TABLA DE CONSTRUCCION: LA LISA DE 10mm NO SE HORMIGONA NADA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA SIDO DE 28 DIAS.	
REFERENCIAS: CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION, C.E.C. PARTES Y DETALLES: C.E.C. ACI 318-95 Y ACI 318R-95			

PROYECTO:  
**ALCANTARILLADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO**

CONTIENE:  
**DETALLE POZOS ESPECIALES PE5 Y P27  
PLANTAS, CORTES TRANSVERSALES Y  
DETALLES ESTRUCTURALES**

NOTAS:  
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA ESCALA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA  
- FIRMA DE RESPONSABILIDAD

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
**SALESIANA**  
Ecuador

ESCALA:  
INDICADAS

LEY: TOPOGRAFICO:

OBSERVACIONES:

FECHA:  
ENERO/2011

DISEÑO Y DIBUJO:

APROBADO:

INSTRUMENTOS: C. GUTIERREZ C.  
DIRECCION DE TRABAJO

ARCHIVO:  
POZOS PE5 – P27.dwg

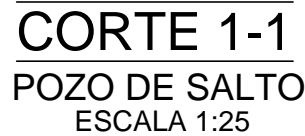
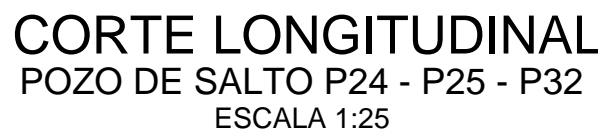
HOJA No.:

P-C-5









RESUMEN DE MATERIALES POR METRO POZO DE VISITA	
ENCOFRADO	7.5 m <sup>2</sup> /m
HORMIGON f'c=240kg/cm <sup>2</sup>	0.80 m <sup>3</sup> /m
ACERO fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	30.2 kg/m
PELDAÑOS DE ACERO	3 u/m
TAPA DE HF. Ø 600mm	1 u/m

PLANILLA DE ACERO													
Mc	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES					L.Desor		Subtotal		Observ.
				a	b	c	d	g	Lmax./Lmin.	Long.	Peso		
SALTO H=1.5 COLECTOR 1.3 X 1.3m													
Marca	500												
501	C	ø14	34	2.50	2x0.25	--	--	--	3.00	--	102.00	123.22	
502	C	ø12	24	2.40	2x0.20	--	--	--	3.80	--	91.20	80.99	
503	Z	ø12	11	0.90	0.30 0.20	--	--	--	1.40	--	15.40	13.68	
504	C	ø12	11	1.15	2x0.20	--	--	--	1.15	--	12.65	11.23	
505	C	ø12	36	2.50	2x0.15	--	--	--	2.80	--	106.40	94.48	
506	C	ø12	16	2.50	2x0.40	--	--	--	3.30	--	52.80	46.89	
507	L	ø12	7	2.30	0.20	--	--	0.00	2.50	--	17.50	15.54	
508	L	ø12		2.40	0.20	--	--	0.00	2.60	--	18.20	16.16	
509	C	ø12	30	4.20	0.25 0.15	--	--	--	4.60	--	138.00	122.54	
510	L	ø12	30	4.20	0.20	--	--	0.00	4.40	--	132.00	117.22	
511	C	ø12	72	3.40	0.15	--	--	--	3.70	--	266.40	236.56	
512	L	ø12	12	0.60	0.60	--	--	0.00	1.20	--	14.40	12.79	
514	L	ø12	12	1.95	0.15	--	--	0.00	2.10	--	25.20	22.38	
515	C	ø14		2.50	2x0.15	--	--	--	2.80	--	33.60	40.59	
516	C	ø12	14	1.30	2x0.20	--	--	--	1.70	--	23.80	21.13	
517	C	ø12	8	0.60	2x0.15	--	--	--	0.90	--	7.20	6.39	
518	C	ø12	12	2.50	2x0.10	--	--	--	2.70	--	32.40	28.77	
520	C	ø12	10	2.50	2x0.15	--	--	--	2.80	--	28.00	24.86	
521	C	ø14	15	2.40	2x0.10	--	--	--	2.70	--	40.50	48.92	
522	O	ø12	6	2x0.65	2x0.50	--	--	2x0.10	2.50	--	15.00	13.32	
RESUMEN DE MATERIALES													
Ø (mm)	ø12	ø14											
W (Kg/m)	0.888	1.208											
LONGITUD	996.55	176.10											
PESO (Kg)	884.94	212.73											
Wtot (Kg) = 1097.67													
HORMION DE REPLANTILLO f'c=140Kg/cm2= 0.75 m3													
HORMION F'c=240Kg/cm2= 19.5 m3													
ENCOFRADO = 50 m2													
ACERO REFUERZO = 1092.30 kg													
CINTA PVC 18 cm = 12 m													

## TIPOS DE ACEROS

The diagram illustrates various types of steel reinforcement bars (aceros) used in construction, categorized by their cross-sectional shape and surface treatment. The types are labeled as follows:

- A:** Circular bar.
- B:** Circular bar with a central void.
- C:** Circular bar with a central void and a hook.
- D:** Circular bar with a hook.
- E:** Circular bar with a hook and a bend.
- F:** Circular bar with a hook and a bend.
- G:** Circular bar with a hook and a bend.
- H:** Circular bar with a hook and a bend.
- I:** Circular bar with a hook and a bend.
- J:** Circular bar with a hook and a bend.
- K:** Circular bar with a hook and a bend.
- L:** Circular bar with a hook and a bend.
- M:** Circular bar with a hook and a bend.
- N:** Circular bar with a hook and a bend.
- O:** Circular bar with a hook and a bend.
- P:** Circular bar with a hook and a bend.
- Q:** Circular bar with a hook and a bend.
- R:** Circular bar with a hook and a bend.
- S:** Circular bar with a hook and a bend.
- T:** Circular bar with a hook and a bend.
- U:** Circular bar with a hook and a bend.
- V:** Circular bar with a hook and a bend.
- W:** Circular bar with a hook and a bend.
- X:** Circular bar with a hook and a bend.
- Y:** Circular bar with a hook and a bend.
- Z:** Circular bar with a hook and a bend.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGÓN
<b>ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE:</b> $F_y=400\text{kg/cm}^2$ FORMACIÓN MINIMA LA ROTURA = 18% DIÁMETROS 10,12,14,16,18,20,22,25 mm  <b>TRASLAPES MÍNIMOS:</b> SI NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIÁMETROS Y NO MENOS DE 40cm BAJO NINGÚN CONCEPTO SE TRASLAPARAN TODAS LAS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION EXISTIENDO EN LAS UNIDADES DE CONSTRUCCION TRASLAPAZ PERMITIDO 50% DE REFUERZO TOTAL.  <b>RECAPT MÍNIMO:</b> SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA+10cm (CUBRIMIENTO MIN.) SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO + 5cm LOSA DE APAYE 5cm (VER DETALLE Z)  <b>REFERENCIAS:</b> -CÓDIGO ELEMENTALES DE LA CONSTRUCCION, C.E.C., PARTE II, QUINTA EDICION. -NCI 318-95 / 1.AG 318B-95	<b>RESISTENCIA ESPECÍFICA A LA COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS:</b>  EN PROBAS ESTÁNDAR DE 6 pulg diámetroX12 pulg ALTURA: ESTRUCTURAS: $F'_c=240 \text{ kg/cm}^2$ HORMIGÓN DE REPLANTILLO: $F'_c=140\text{kg/cm}^2$  <b>TAMBIÉN MÁXIMO DE LOS AGREGADOS = 10 PULGADA</b> <b>CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN: NO MAYOR A 3.0 PULG.</b>  <b>TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS:</b> NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120 m <sup>3</sup> DE HORMIGÓN, O 450 m <sup>3</sup> MUDE DE SUPERFICIE DE HORMIGÓN O NO MENOS DE 6 POR CADA (QUEVA CRITERIO DE LA FISCALIZACIÓN LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPÍTULO 4 DEL CÓDIGO ELEMENTALES DE LA CONSTRUCCIÓN). <b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN:</b> LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HACIA QUE EL HORMIGÓN DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA DEJADO DE SER PLÁSTICO.
CIMENTACIÓN	
<b>SUELLO:</b> -LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELLO ES DE 1.0 t/m <sup>2</sup> .	

OBSERVACIONES:	LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:	INDICADAS
	ADRIAN BUCHELI C.	FECHA:	ENERO/2011
	DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:	POZOS P24-25-32 dug
	ADRIAN BUCHELI C.	HOJA No.:	
	APROBO:	P-C-7	
ING. CARLOS GUTIERREZ C. DIRECTOR DE TESIS			

PROYECTO: ALCANTARILLADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO  
CONTIENE: DETALLE POZOS ESPECIALES P24–P25–P3333  
PLANTA, CORTE Y ESTRUCTURAL.

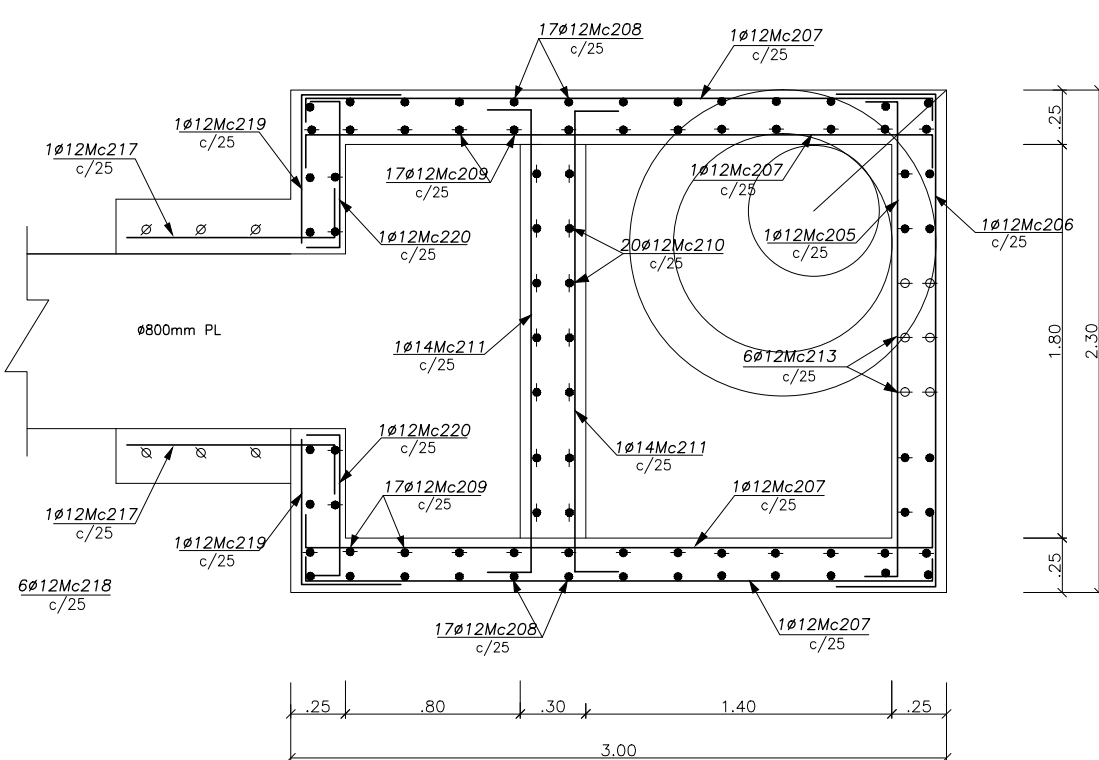
NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE EN LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

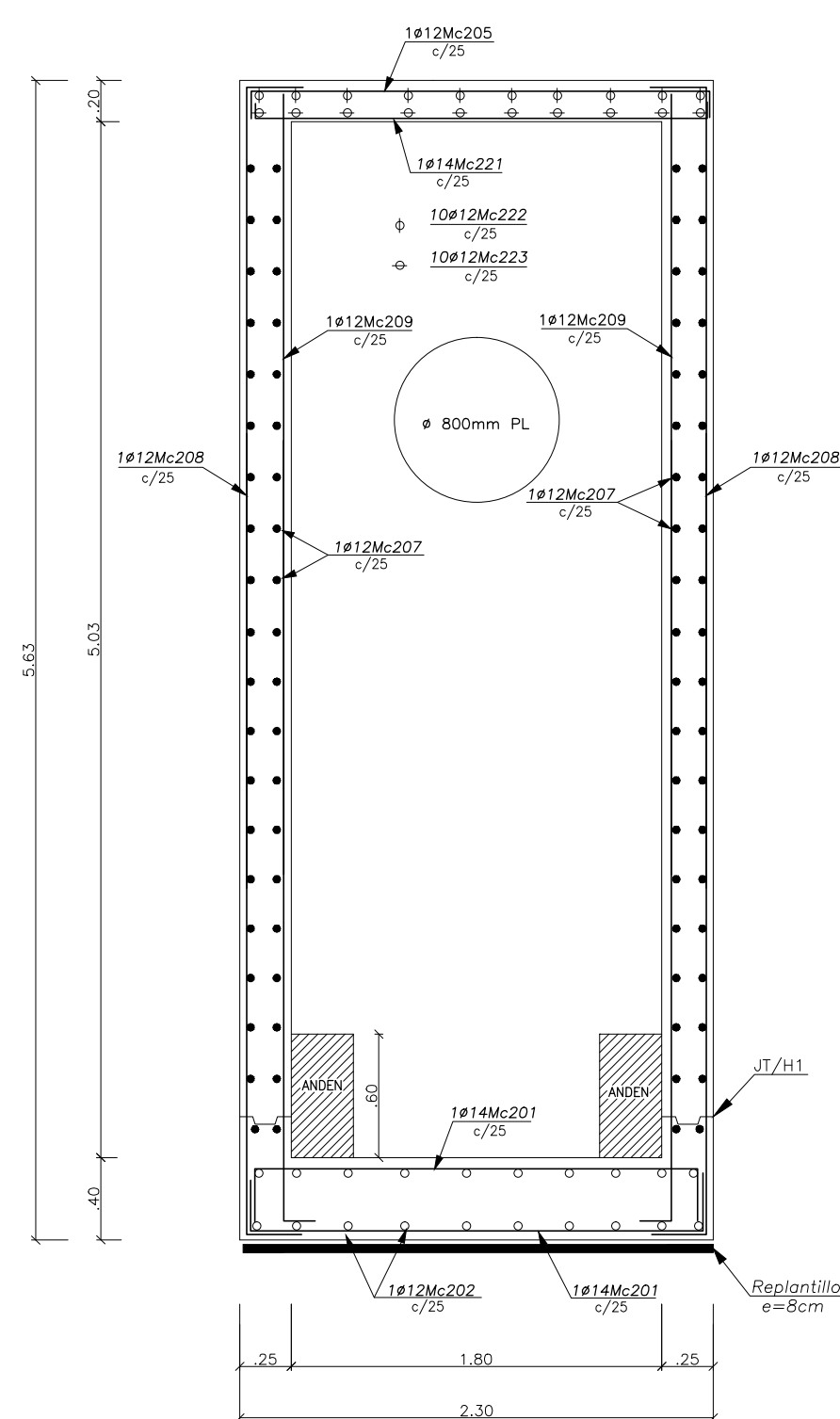


Universidad Politécnica  
**SALESIANA**  
Ecuador

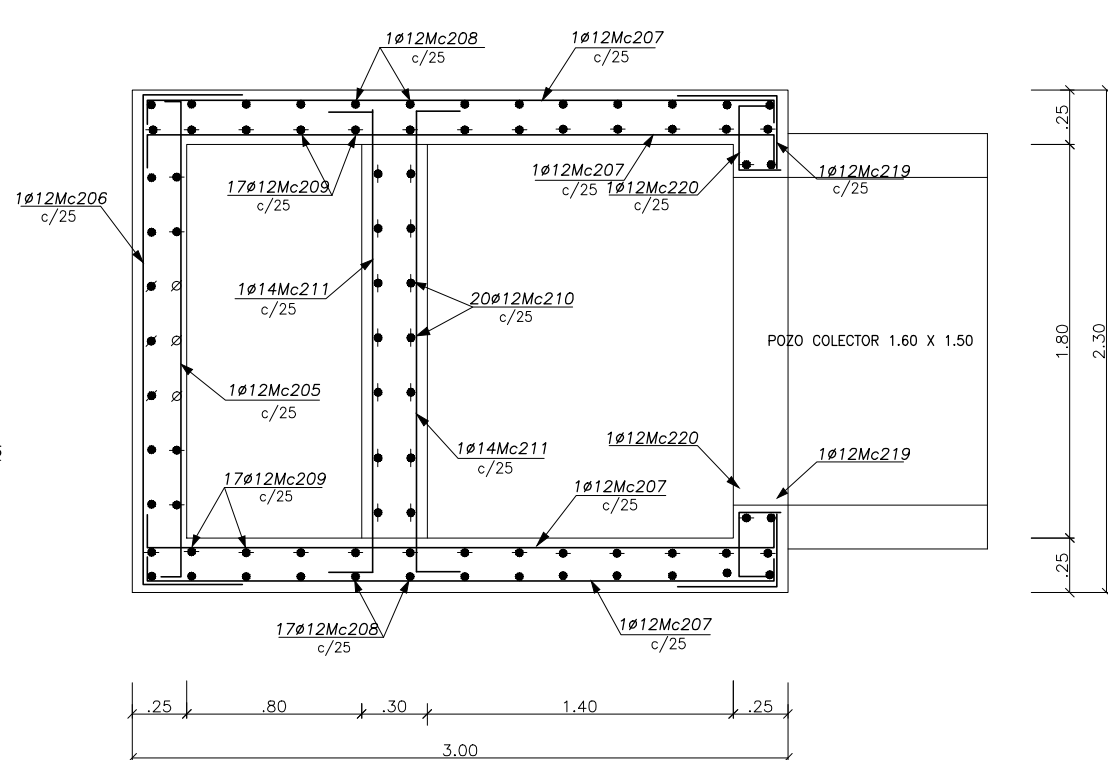




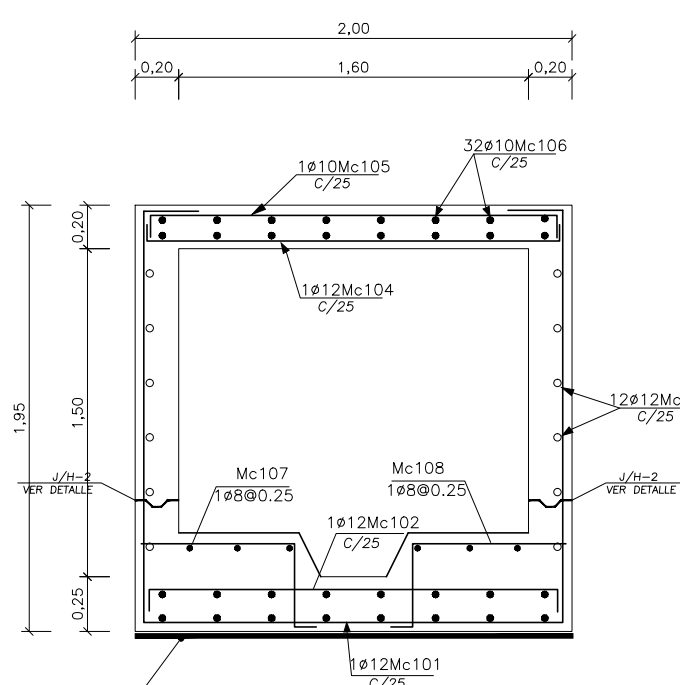
**CORTE LONGITUDINAL**  
POZO DE SALTO H=2.70m  
ESCALA 1 : 30



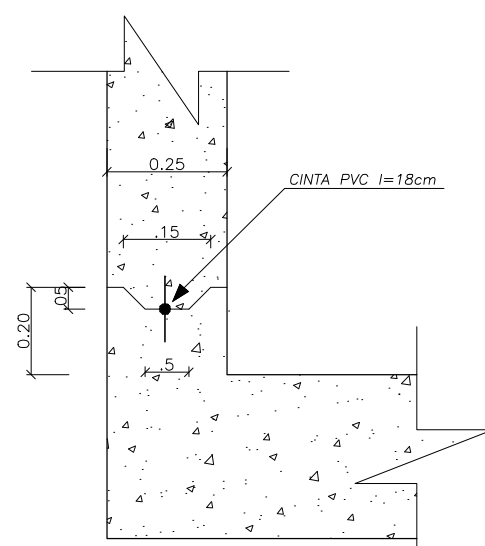
**CORTE 1-1**  
POZO DE SALTO H=1.90m  
ESCALA 1: 30



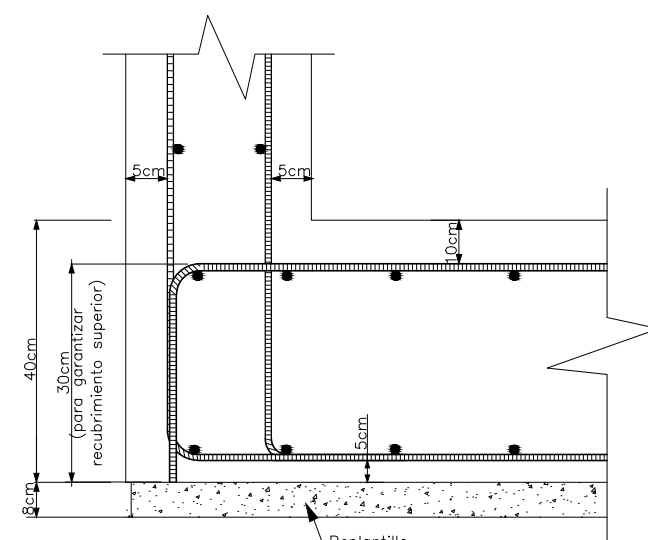
**CORTE 4-4**  
POZO DE SALTO H=1.90m  
ESCALA 1: 30



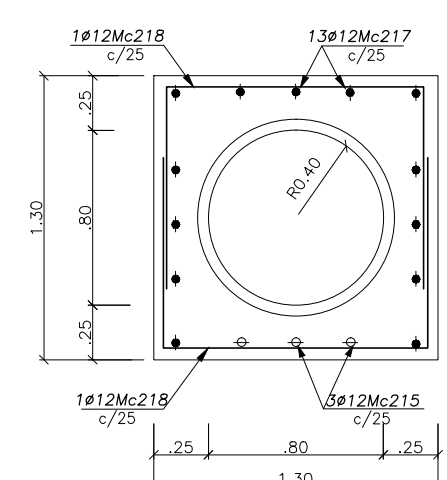
CORTE B-B  
COLECTOR TIPO 1.60x1.50  
ESCALA 1: 50



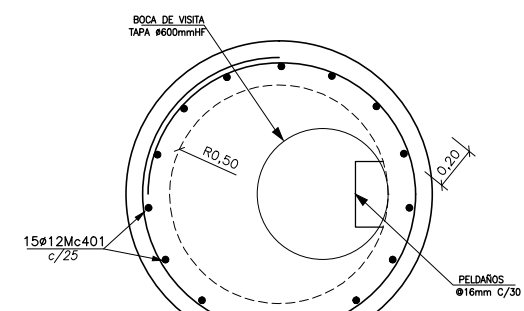
**DETALLE 1**  
JUNTA DE TRABAJO (JT/H1)  
ESCALA 1:12.5



**DETALLE 2**  
RECUBRIMIENTOS MINIMOS  
ESCALA S/N



**CORTE 3-3**  
POZO DE SALTO H=2.70m  
ESCALA 1: 30



**CORTE POZO A-A**  
ARMADO POZO DE VISITA  
ESCALA 1: 20

RESUMEN DE MATERIALES POR METRO POZO DE VISITA	
ENCOFRADO	7.5 m <sup>2</sup> /m
HORMIGON f'c=240kg/cm <sup>2</sup>	0.80 m <sup>3</sup> /m
ACERO fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	30.2 kg/m
PELDAÑOS DE ACERO	3 u/m
TAPA DE H.F. Ø 600mm	1 u/m

PLANILLA DE ACERO POR METRO													
Mc	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES						L.Desar		Subtotal	Observ.
				a	b	c	d	e	L.mox	L.min	Long.		
POZO DE VISITA ARMADO CIRCULAR													
Marcado 400													
401	L	ø12	15	1,00	---	---	---	---	0,00	1,20	---	18,00	15,98
402	L	ø12	4	4,00	---	---	---	---	4,00	---	16,00	14,21	
RESUMEN DE MATERIALES													
Ø (mm)		ø12											
W (Kg/m)		0,888											
LONGITUD		34,00											
PESO (Kg)		30,19											
Wtot (Kg) =		30,19											

PLANILLA POR METRO — COLECTOR 1.60x1.50

Mc	TIPO	# (mm)	DIMENSIONES				L.Desar	Var. Com	Observ.	
			a	b	c	d				Parcel Total
			MARCAS				100			
Meted. 200										
101	8	12	4	1.80	21.85	25.25	---	---	2.10	24.40
102	12	12	4	1.90	26.10	---	---	---	6.00	10.00
103	12	12	12	1.00	26.10	---	---	---	1.00	12.00
104	12	4	1.90	24.10	---	---	---	---	2.10	8.40
105	8	12	4	1.80	26.15	---	---	---	2.10	8.40
106	12	10	4	1.80	26.15	---	---	---	2.10	8.40
107	12	10	35	1.00	---	---	---	---	1.00	32.00
107	12	8	6	1.00	---	---	---	---	1.00	6.00
108	8	8	7	1.65	35	---	---	---	1.60	4.40
RESUMEN DE MATERIALES										
# (mm)	10	12								
W (kg/m)	0.385	0.417								
Longitud (m)	14.40	40.80								
PESO (kg)	5.69	25.17								
Wtot (Kg)	79.56									

PLANILLA DE ACERO POZO DE SALTO												
Mc	TIPO	ø mm	No.	DIMENSIONES					L.Dmax	Subtotal		Observ.
				a	b	c	d	e		LxMax	LxMin	
SALTO TIPO H=1.0 Ø800mm												
Moroso	200											
201	C	ø14	30	2,20	2,90	3,30	—	—	2,80	—	84,00	101,47
202	C	ø12	20	2,90	2,90	3,30	—	—	3,50	—	70,00	62,16
203	Z	ø12	10	1,00	0,30	0,20	—	—	1,50	—	15,00	9,95
204	Z	ø12	10	0,90	0,30	0,20	—	—	1,20	—	12,00	7,42
205	C	ø12	42	2,20	1,50	—	—	—	2,50	—	105,00	75,48
206	C	ø12	31	2,20	2,40	—	—	—	3,00	—	93,00	58,61
207	C	ø12	80	2,90	1,50	—	—	—	3,20	—	256,00	147,76
208	C	ø12	32	5,60	2,50	—	—	—	6,10	—	192,00	128,28
209	L	ø12	32	5,60	0,20	—	—	—	5,80	—	185,60	122,28
210	L	ø12	14	4,40	0,20	—	—	—	4,80	—	61,60	27,00
211	C	ø12	14	2,20	1,50	—	—	—	2,50	—	35,00	30,20
212	L	ø12	10	0,40	0,40	—	—	—	0,80	—	8,00	7,10
213	C	ø12	6	3,20	0,20	—	—	—	3,50	—	20,00	13,05
214	C	ø12	6	1,20	0,20	—	—	—	1,60	—	9,60	6,52
215	L	ø12	3	4,10	0,20	—	—	—	4,30	—	12,90	6,93
216	L	ø12	3	3,20	0,20	—	—	—	3,40	—	10,20	5,83
217	ø12	13	0,80	0,30	—	—	—	—	1,20	—	15,00	13,85
218	C	ø12	6	1,10	0,90	—	—	—	2,90	—	17,40	15,45
219	C	ø12	12	0,70	2,40	—	—	—	1,50	—	18,00	15,98
220	C	ø12	12	0,70	2,40	—	—	—	1,50	—	18,00	15,98
221	C	ø12	13	2,20	1,50	—	—	—	2,50	—	32,50	29,36
222	L	ø12	10	2,90	1,50	—	—	—	3,20	—	32,00	28,42
223	L	ø12	10	2,90	1,50	—	—	—	3,10	—	31,00	27,55
224	L	ø8	120	0,15	0,08	—	—	—	0,07	0,30	36,00	14,22

RESUMEN DE MATERIALES			
σ (mm)	σ8	σ12	σ14
W (Kg/m <sup>2</sup> )	0.395	0.888	1.208
LONGITUD	36.00	1145.50	151.50
PESO (Kg)	14.22	1017.20	183.01

HORMIGON DE REPLANTILLO  $f'_{c}=145\text{Kg/cm}^2 = 0.60 \text{ m}^3$   
 HORMIGON  $f'_{c}=240\text{Kg/cm}^2 = 19.00 \text{ m}^3$   
 ENCOFRADO 1 LADO = 60 m<sup>2</sup>  
 ACERO REFUERZO = 1214.43 kg  
 CINTA PVC 18 cm = 11 m

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### ACERO ESTRUCTURAL HORMIGÓN

**ACERO CORROSIONADO LAMINADO EN CAJETE:** fy=2000kg/cm<sup>2</sup>  
**DEFORMACIÓN MÁXIMA A LA ROTURA:** = 18%  
 CANTIDAD: 10.32 m<sup>2</sup> 14.16 m<sup>2</sup> 22.22 m<sup>2</sup> 35 mm

**TRASLAPES MÍNIMOS:**

- SI NO SE ESPECIFICA USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 65cm
- BAJO CUALQUIER CONCEPTO SE TRASLAPARAN TODAS LAS VARILLAS EN UNA ÚNICA RECCION
- EXCERTE EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
- TRASLAPAR PUNTO FIJO DE REFUERZO TOLDO
- EXCERTE EN CONTACTO CON EL ACERO-TOLDO
- SEALERA EN CONTACTO CON EL TOLDO
- VARILLAS = 5mm
- VARILLAS = 10mm-5mm
- VARILLAS (SECTA 2.1)

### RECOMENDACIONES (CAP 7 C.E.C.)

**RESISTENCIA EQUIVALENTE A LA COMPRESION DEL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS**

PARA LAS ENTIDADES DE 6 y más DÍAS/MESES/12 más ALTA.

**ESTRUCTURA:** f<sub>cd</sub>=240 kg/cm<sup>2</sup>

**HORMIGÓN DE REPLANTILLAS:** f<sub>cd</sub>=140kg/cm<sup>2</sup>

**LAMINA:** MÍNIMO DE LOS ASEROSADOS = 10 PULGADA

**CONSTANTE DEL HORMIGÓN NO MAYOR A 3.0 PULG.**

**TOLDO DE MALLAS PARA ASEROS:** NO MAYOR A 6 PULG

PARA CADA 120 m<sup>2</sup> DE HORMIGÓN, 0.450 m<sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE HORMIGÓN NO MENOS DE 6 CM DE TOLDO (QUELTA A CONTINUO) LA FISCALIZACIÓN LA FRECUENCIA EN LA TOLDO DE LOS ASEROSADOS A CANTIDAD 4.0 DEL COTRO EQUIVADENTE DE LA CONSTRUCCIÓN

### ANILAS DE CONSTRUCCIÓN: LA CADA UNO TIENE SU NORMATIVA INTERNA

QUE EL HORMIGÓN DE LOS ELEMENTOS VARIOS DE APOYO HAYA SEGURO DE SER PLASTICO.

### PARTE I, QUINTA EDICIÓN

2011-95-101 2189-95

### CIMENTACIÓN

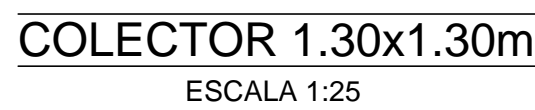
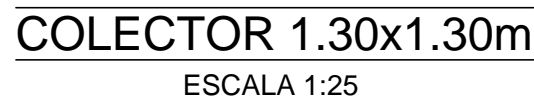
**SUELO:** LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 10 t/m<sup>2</sup>

PROYECTO:	ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO
CONTIENE:	DETALLE POZO DE SALTO P21 PLANOS ESTRUCTURALES

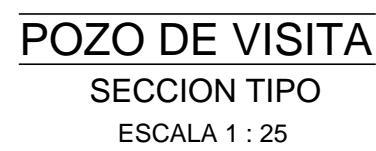
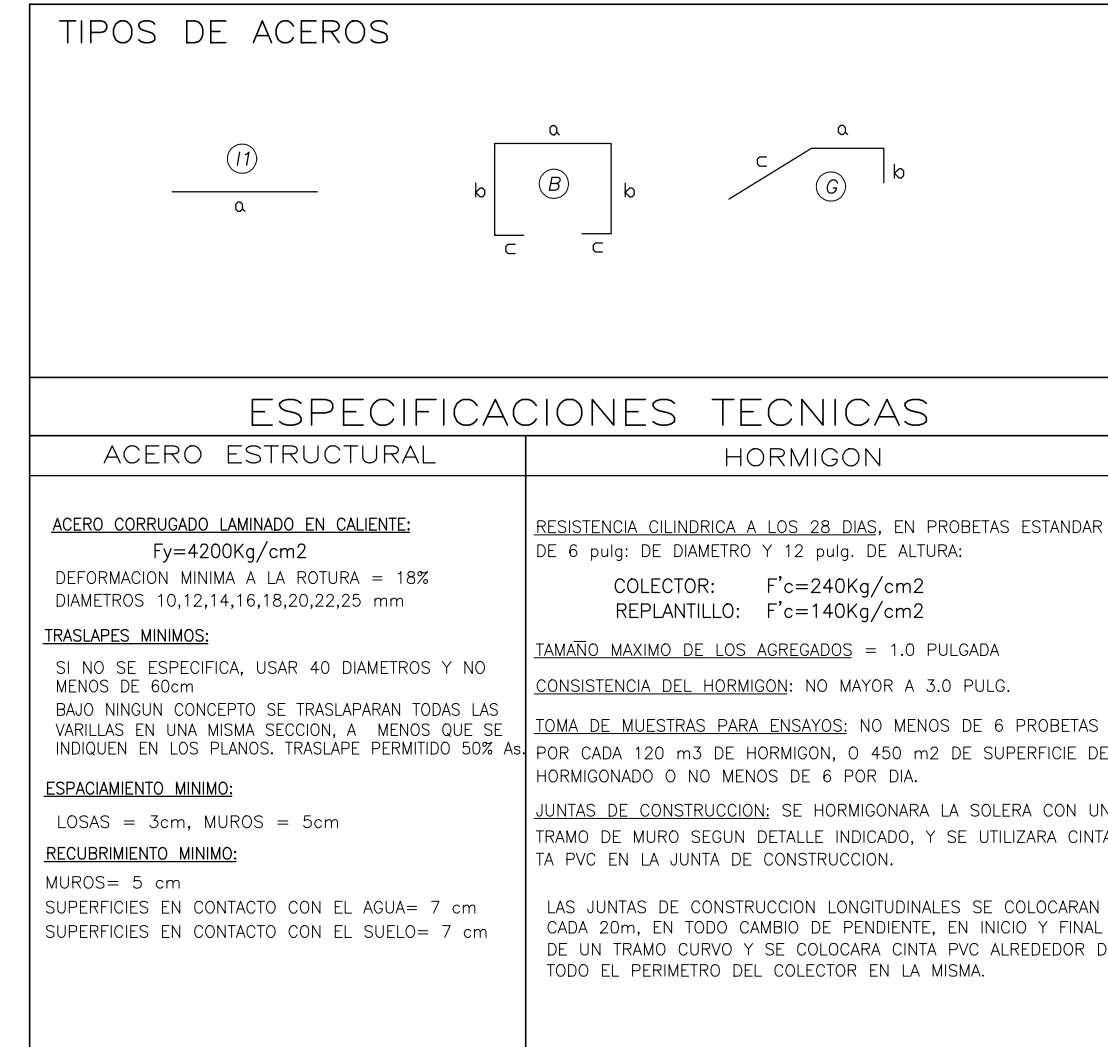
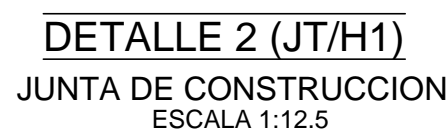
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECN SOBRE LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACION SE HARA CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

NOTAS:



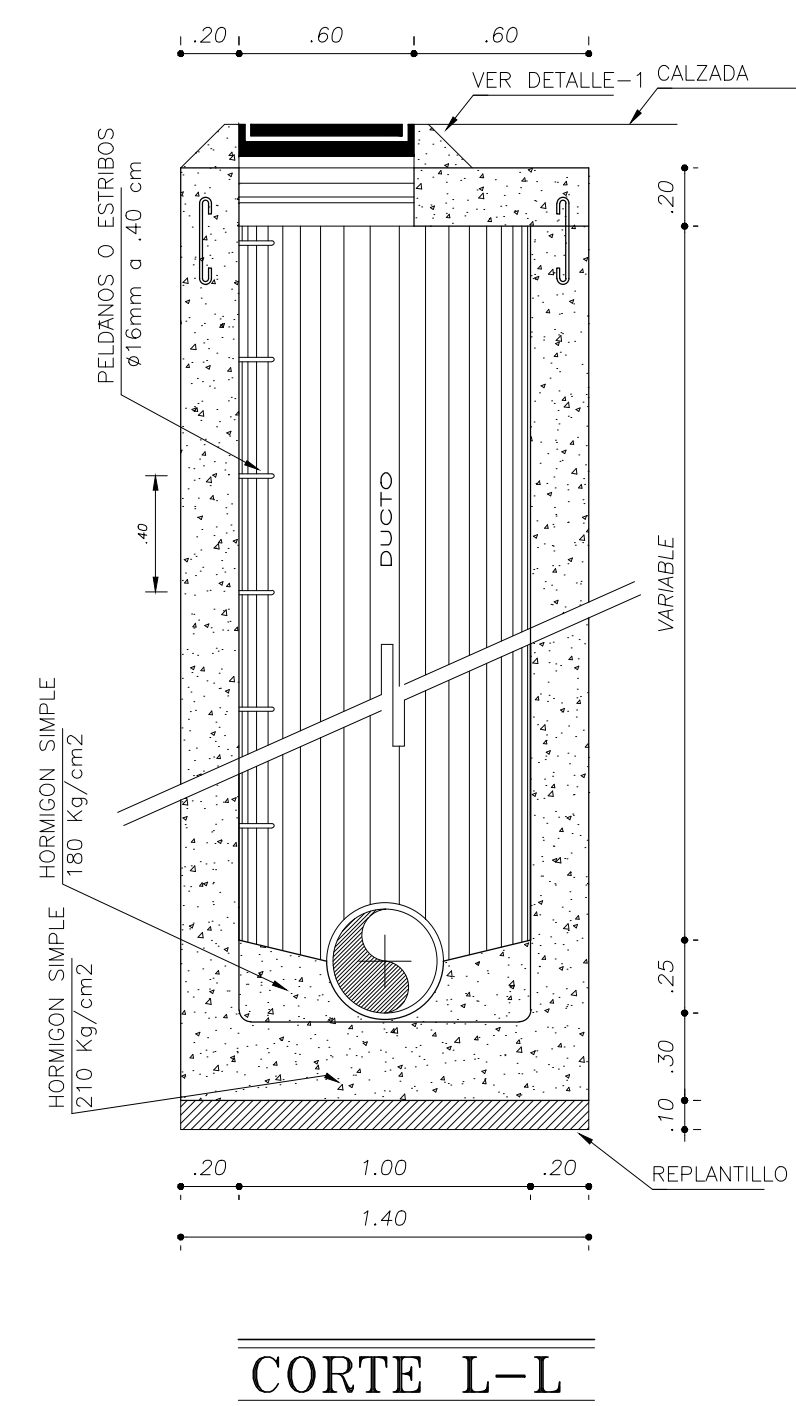
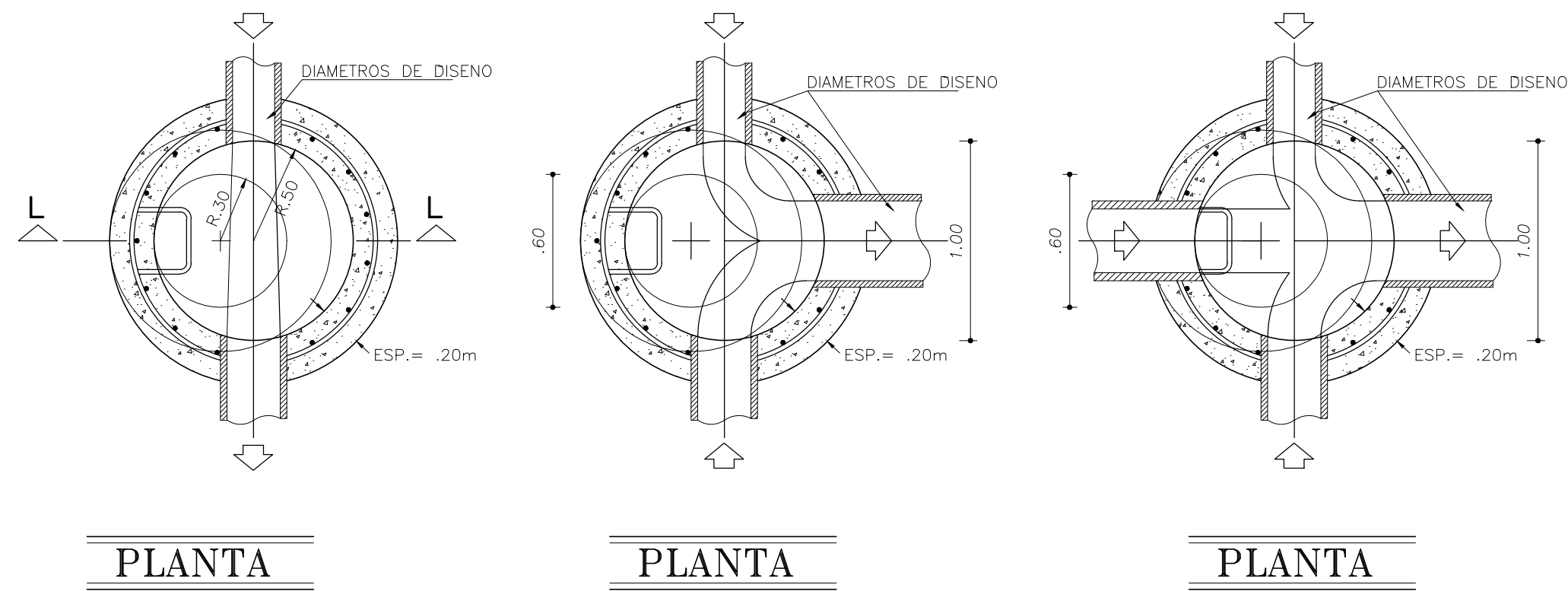


**DETALLE 1**  
RECUBRIMIENTOS MINIMOS  
ESCALA S/N

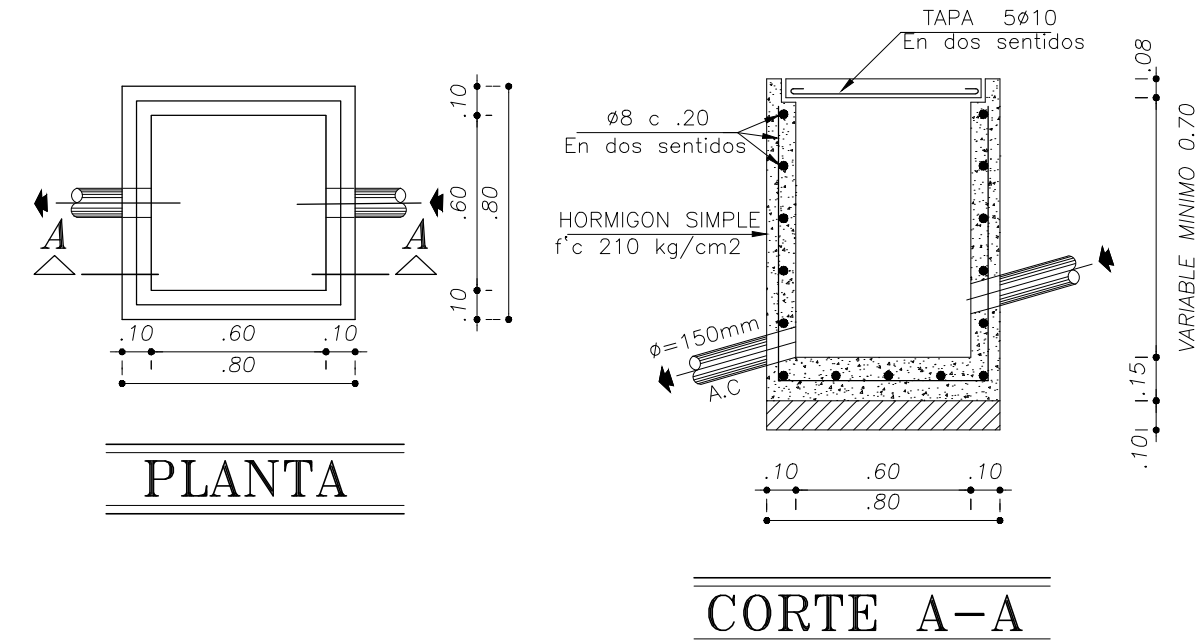




## PLANTAS Y CORTES DE POZOS CON DE 2 Y 3 CANALES O TUBERIAS



## DETALLE CAJA DE REVISION DOMICILIARIA

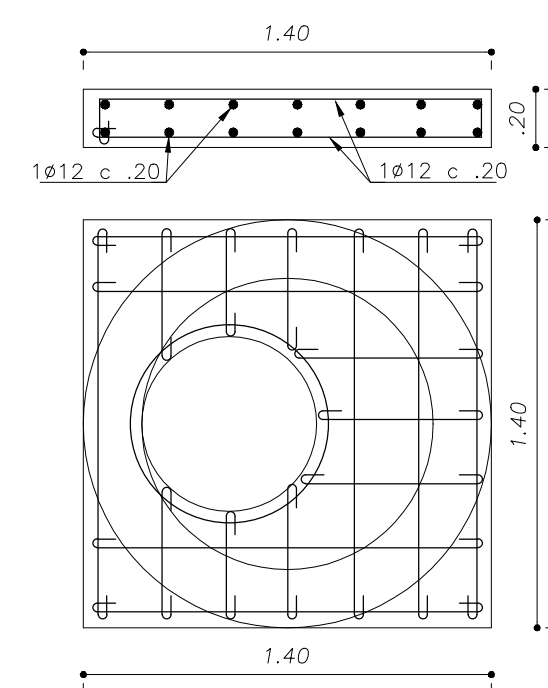
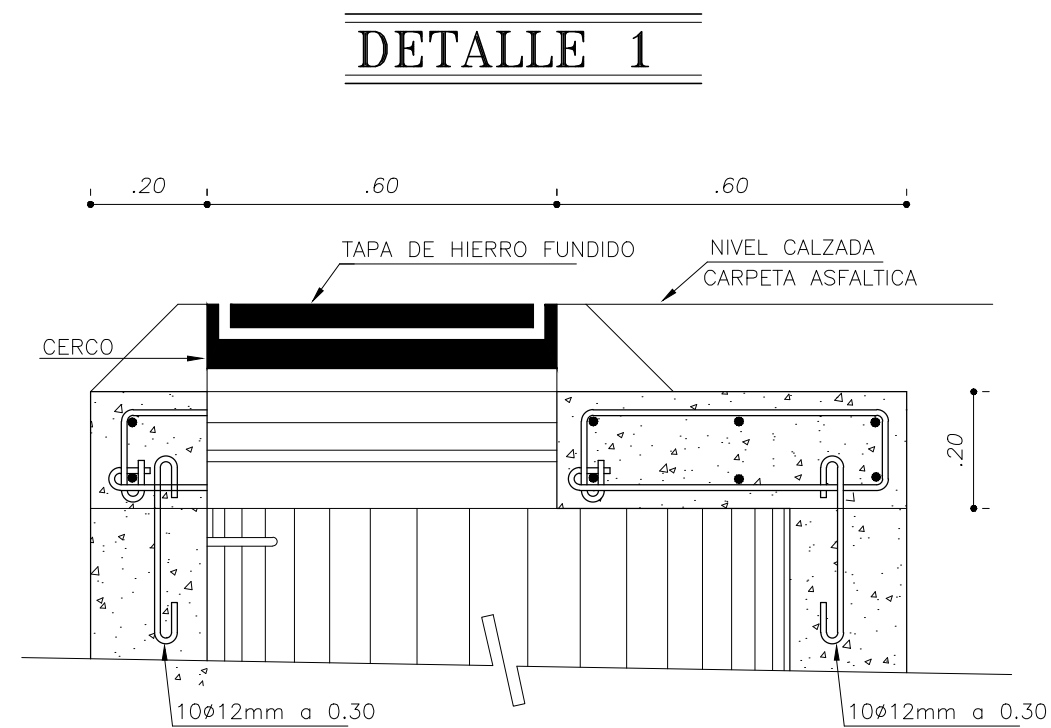


DATOS CONSTRUCTIVOS			
TIPO DE POZO		POZO PARA TUBERIA	
CONCEPTO	DIMENSION		MATERIAL
PLANTA	$\varnothing=1.60$	$e=0.40$	HORMIGON CICLOPEO H.C
DUCTO	$\varnothing=1.00$	$e=0.20$	HORMIGON SIMPLE H.S
CONO	$\varnothing=1.00$ a $1.60$	$e=0.20$	HORMIGON SIMPLE H.S
CUELLO	$\varnothing=0.60$	$e=0.20$	HORMIGON SIMPLE H.S
ANILLO	$\varnothing=0.60$	$e=0.11$	HORMIGON SIMPLE H.S
TAPA	$\varnothing=0.60$	Peso=140lb	HIERRO FUNDIDO
ESTRIBOS	$\varnothing=16\text{mm}$	L=1.00	VARILLA DE HIERRO
DUCTO-BASE	$\varnothing=1.00$	$e=1.00$ h=2.00	HORMIGON CICLOPEO H.C

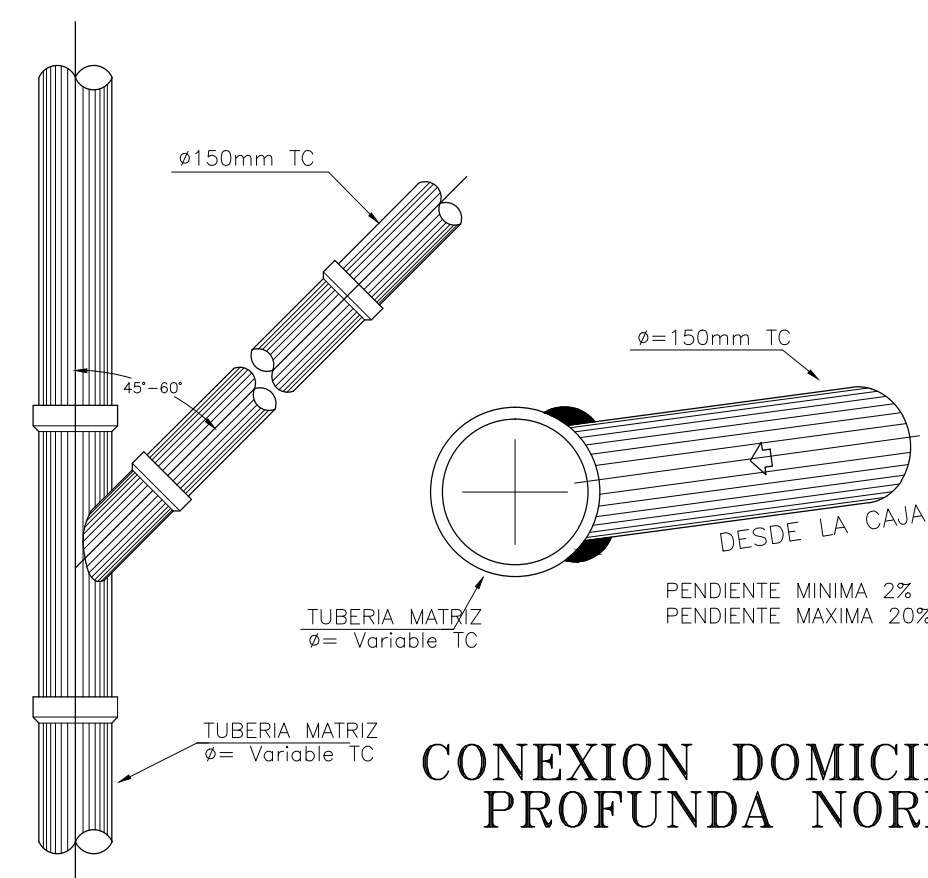
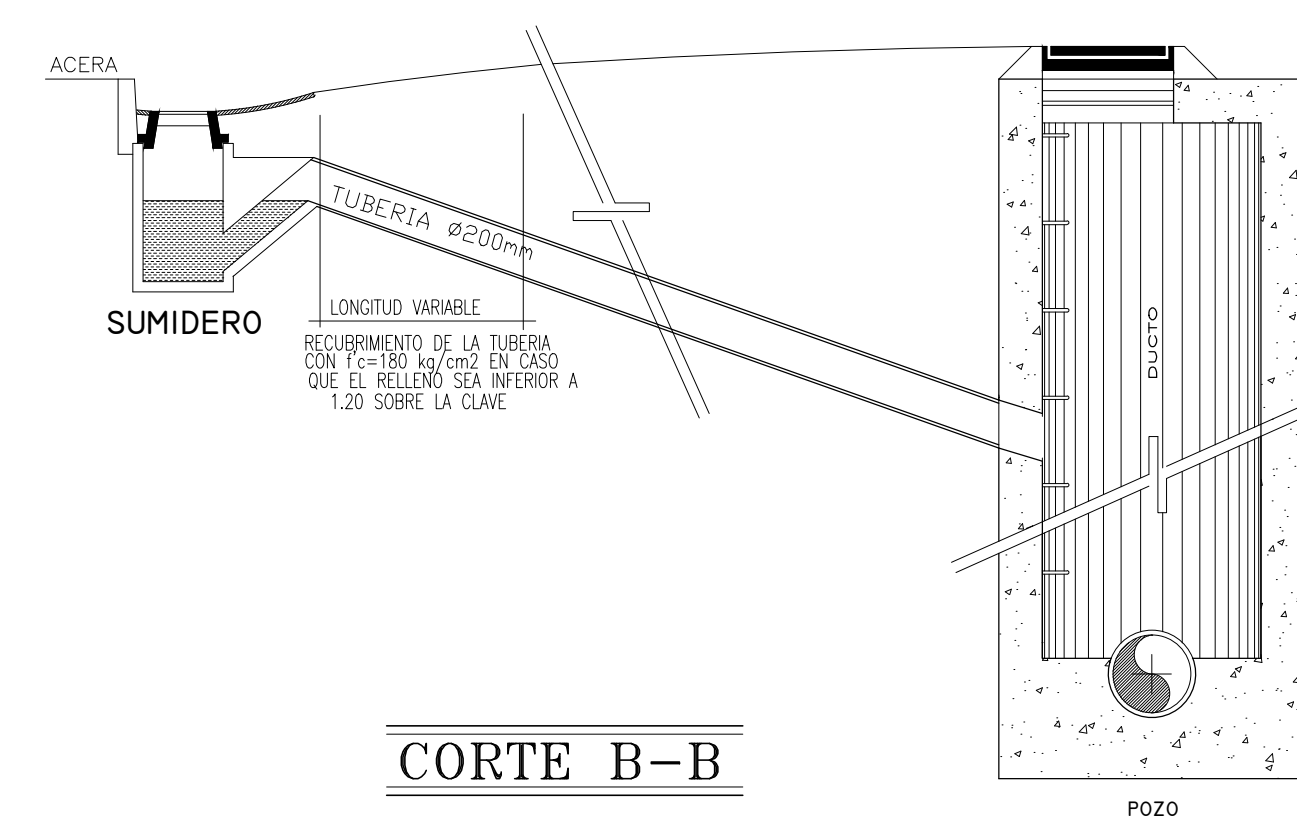
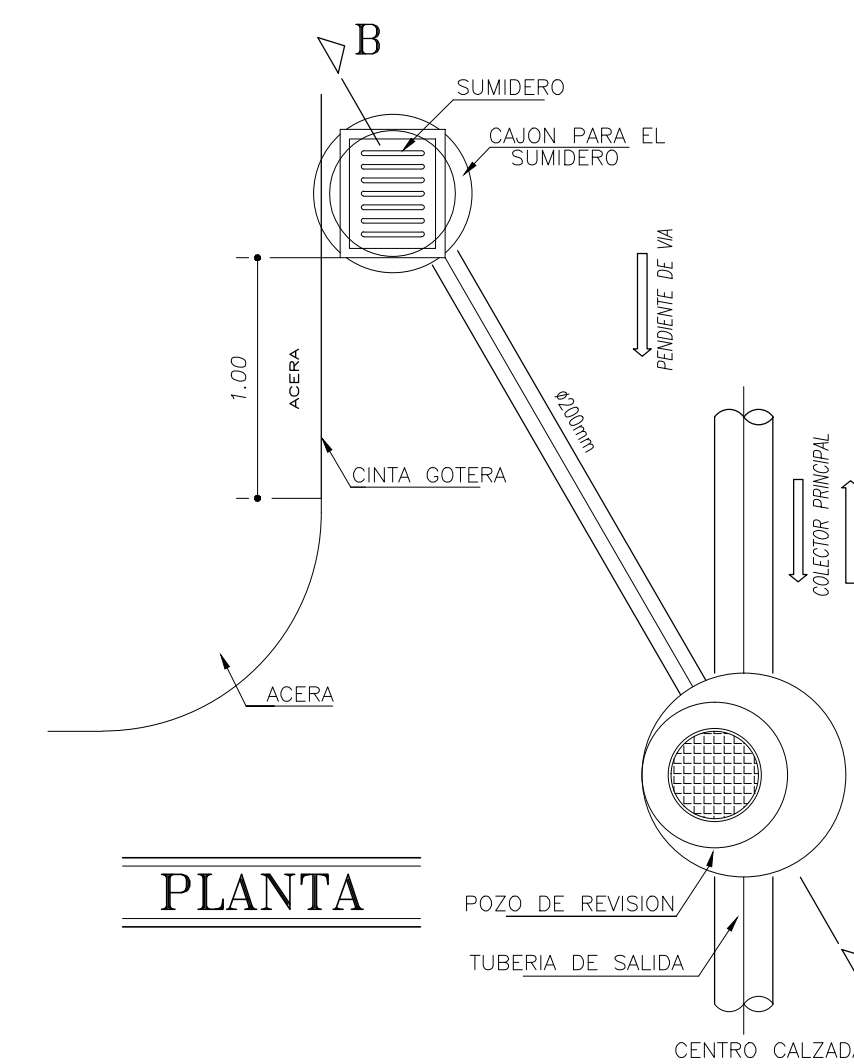
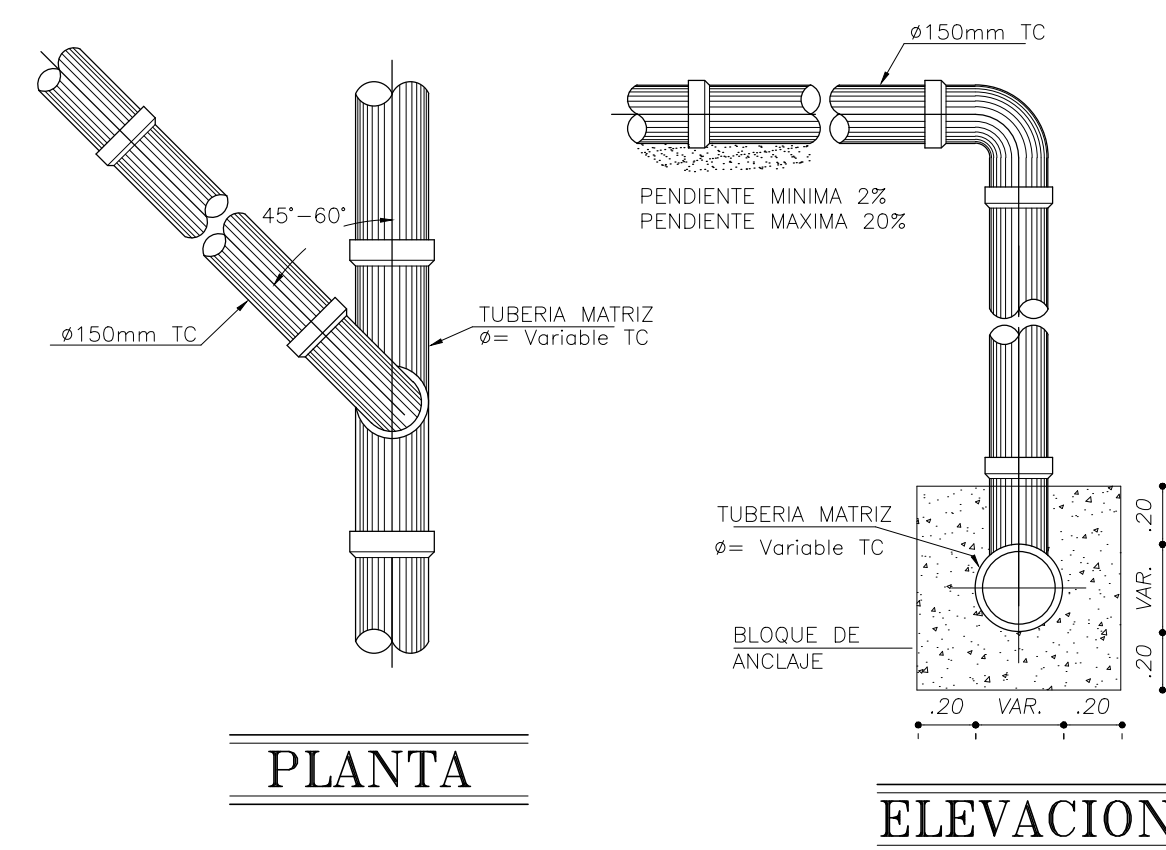
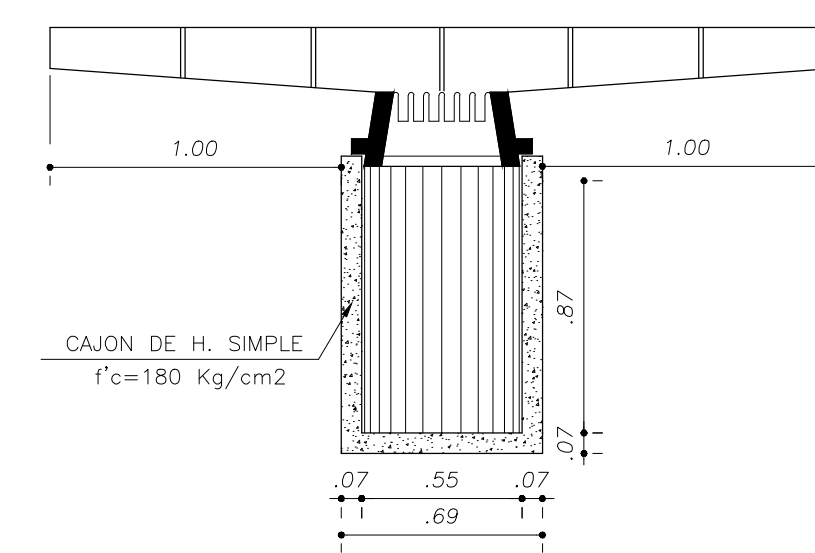
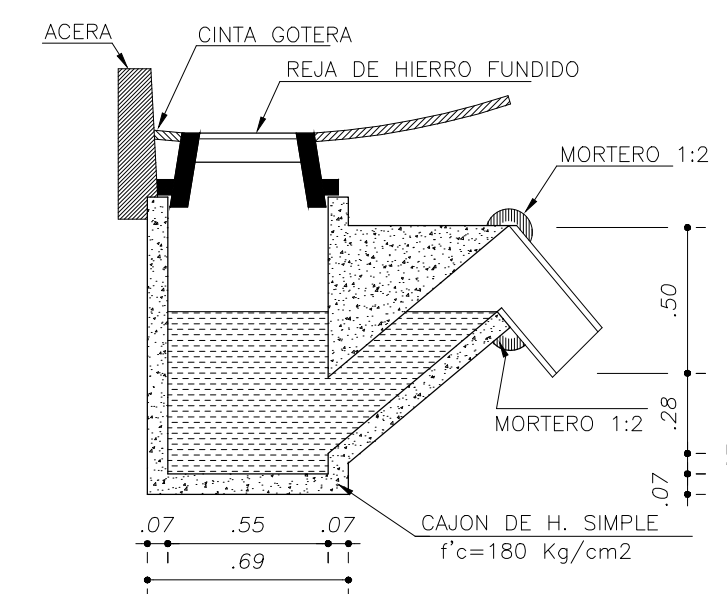
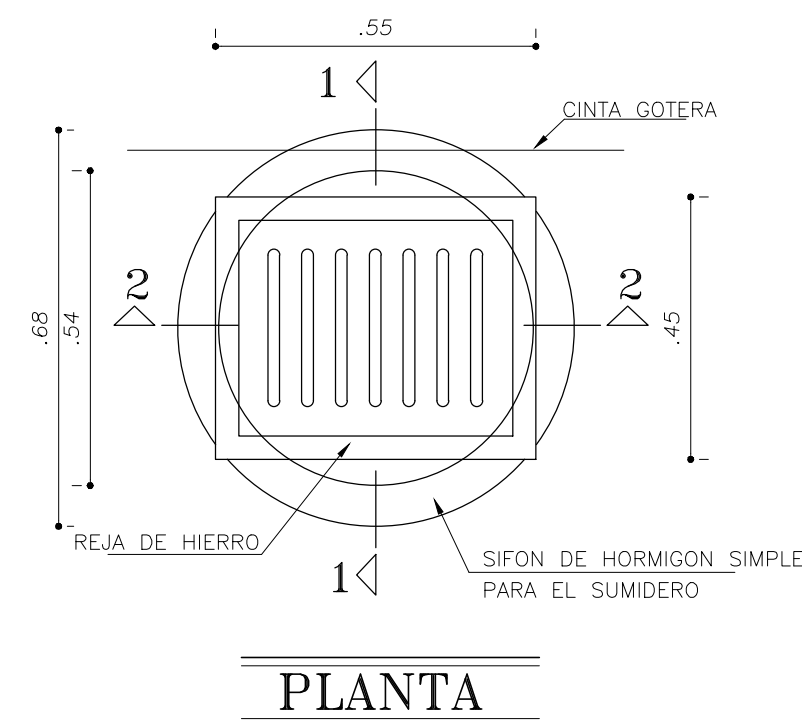
---



---

DETALLE ARMADO

DETALLE DE SUMIDEROS DE CALZADA PARA AGUAS LLUVIAS



CONEXION DOMICILIARIA  
PROFUNDA NORMAL

PROYECTO: *ALCANTARILLADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO*

---

CONTIENE: *DETALLE CONEXIONES DOMICILIARIAS  
SUMIDEROS CALZADA Y CAJAS DE REVISIÓN*

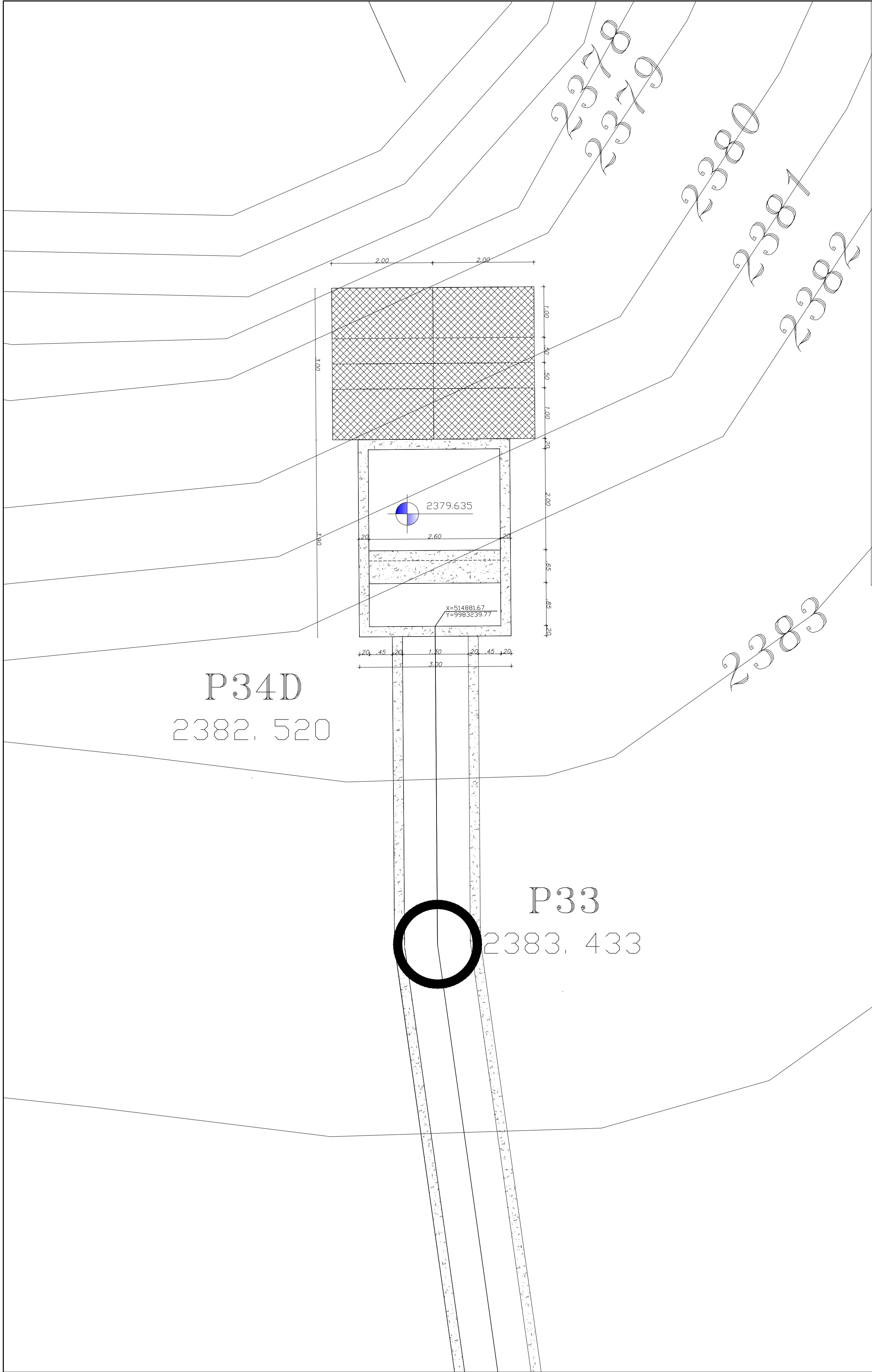
---

NOTAS:

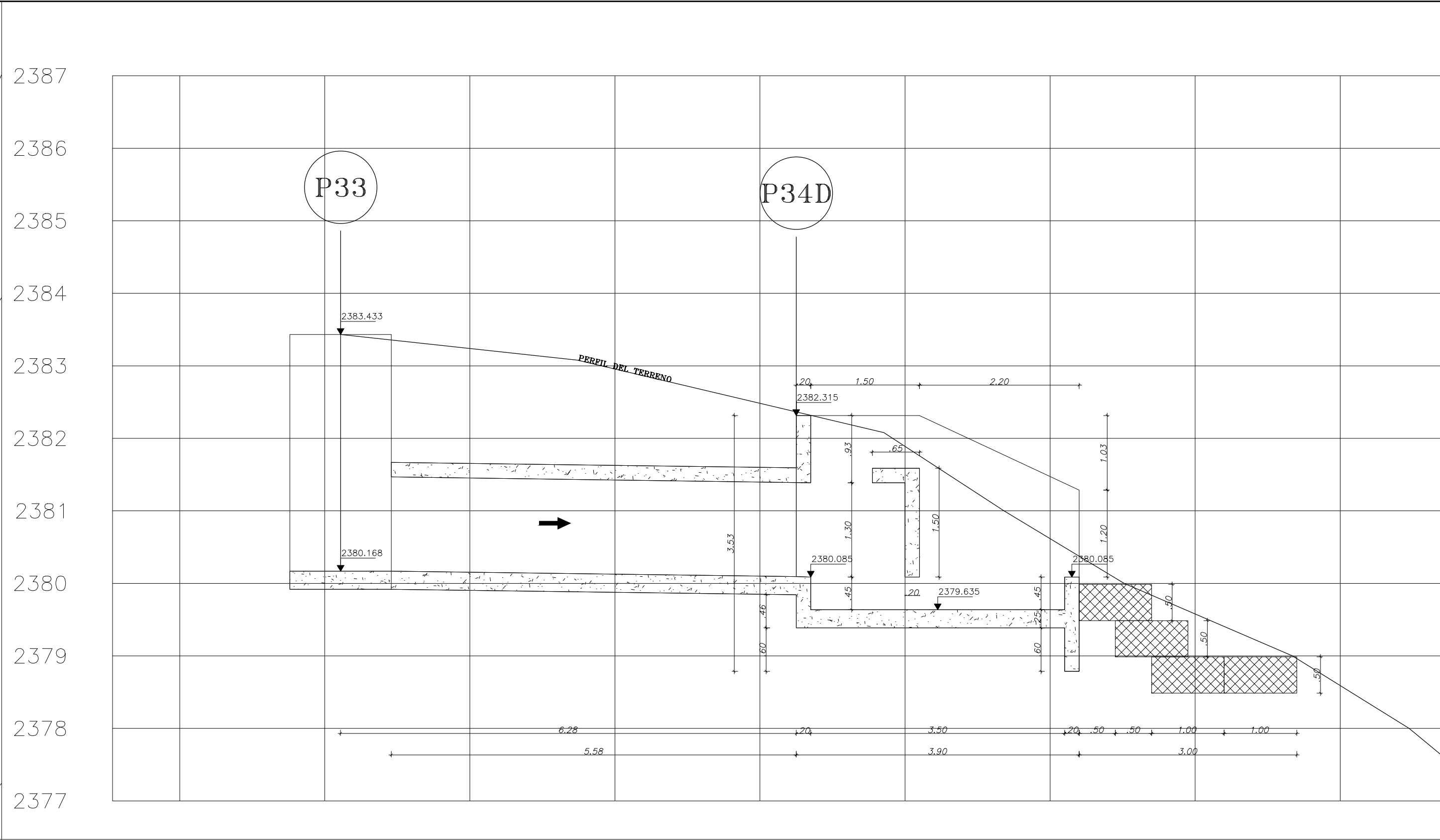
- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE SOBRE LA ESCALA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS EN LOS DETALLES PREVALECE SOBRE LAS MEDIDAS EN OBRA
- TODA MODIFICACIÓN DE LA OBRA CONSERVA LAS INTERPRETACIONES, ESCRITO Y

OBSERVACIONES: _____ _____ _____ _____	LEV. TOPOGRAFICO:	ESCALA:
	ADRIAN BUCHELI C.	FECHA:
	DISEÑO Y DIBUJO:	ENERO/2011
	ADRIAN BUCHELI C.	ARCHIVO:
	APROBO:	POZOS NORMALES dug
		HOJA No.:
		S-C-P-11

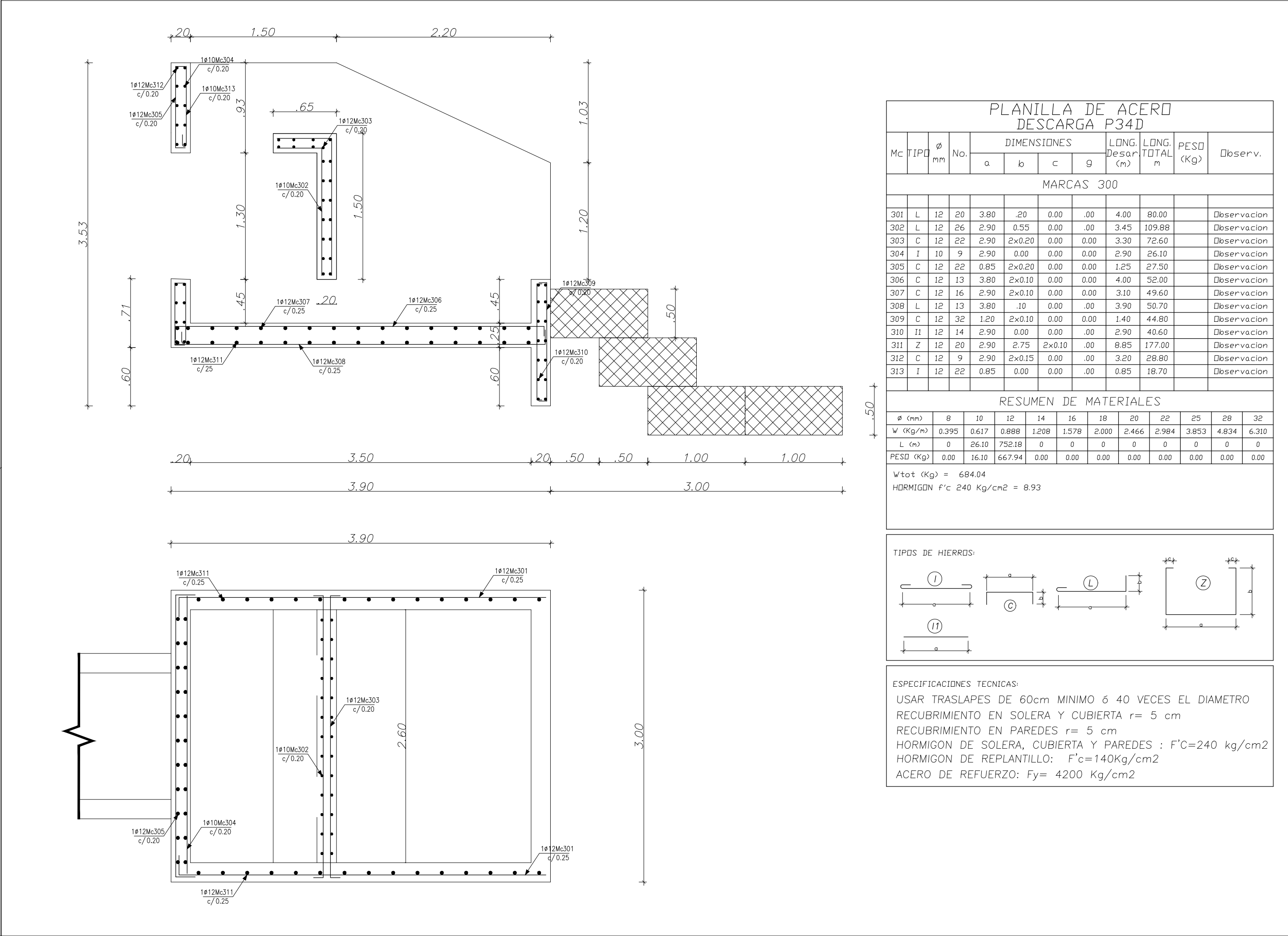




IMPLANTACIÓN DESCARGA  
ESCALA 1:50



PERFIL DESCARGA  
ESCALA 1:50



CORTES Y ESTRUCTURAL DESCARGA  
ESCALA 1:30

ESCALA:	INDICADAS
LEV. TOPOGRÁFICO:	ADRIAN BUCHELI C.
FECHA:	ENERO/2011
DISEÑO Y DIBUJO:	ARCHIVO:
DESCARGA.dwg	ADRIAN BUCHELI C.
HOJA No.:	APROBO:
	ING. CÉSAR GUTIÉRREZ C.
	DIRECTOR DE TESIS

PROYECTO:	SISTEMA DE ALCANTARILLADO BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO
CONTIENE:	IMPLANTACIÓN DE DESCARGA, PERFIL, CORTES TRANSVERSALES Y ESTRUCTURAL
NOTAS:	- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE SOBRE LA ESCALA - PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA - LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE SOBRE LA ESCALA - PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA - FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

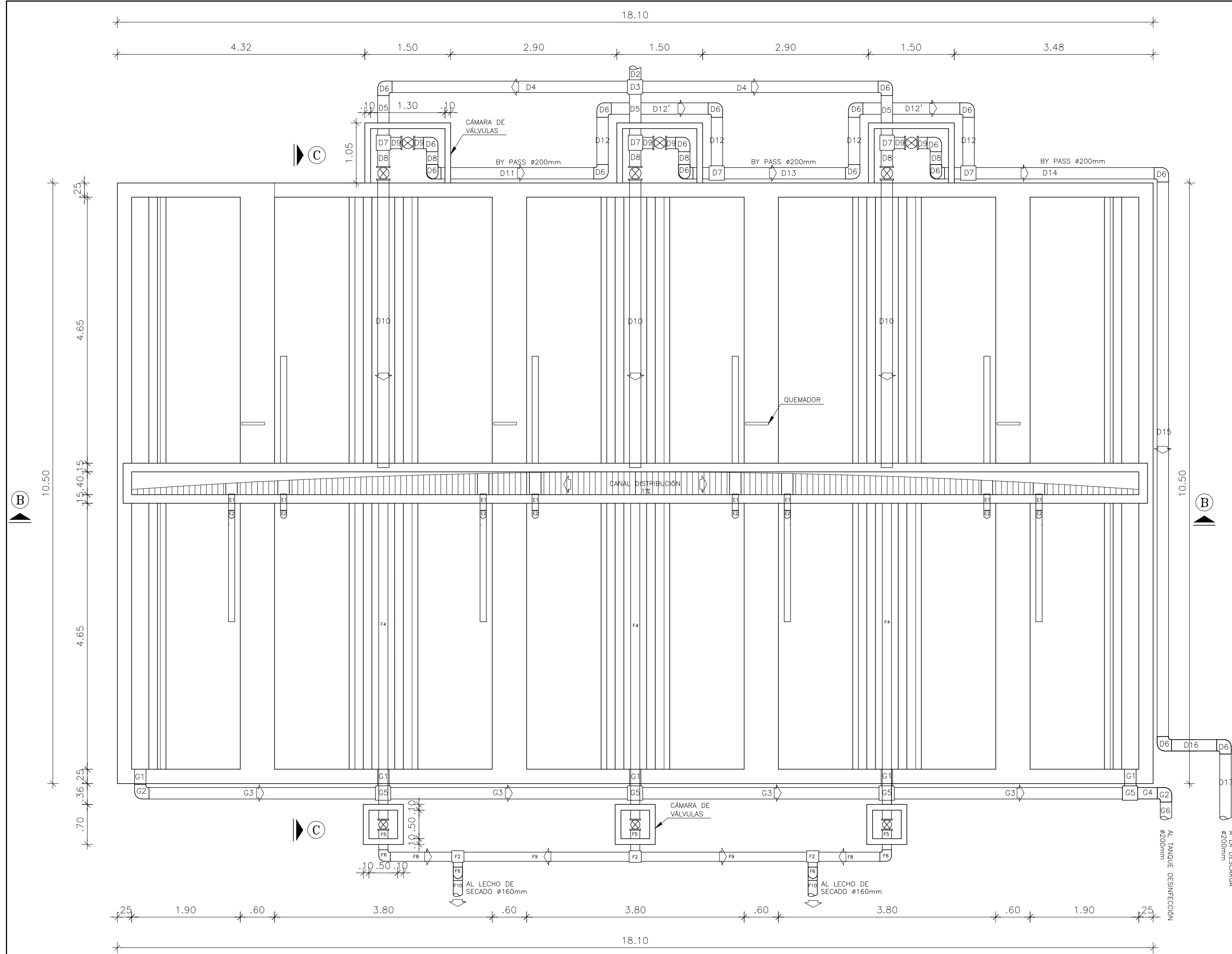
Universidad Politécnica

SALESIANA

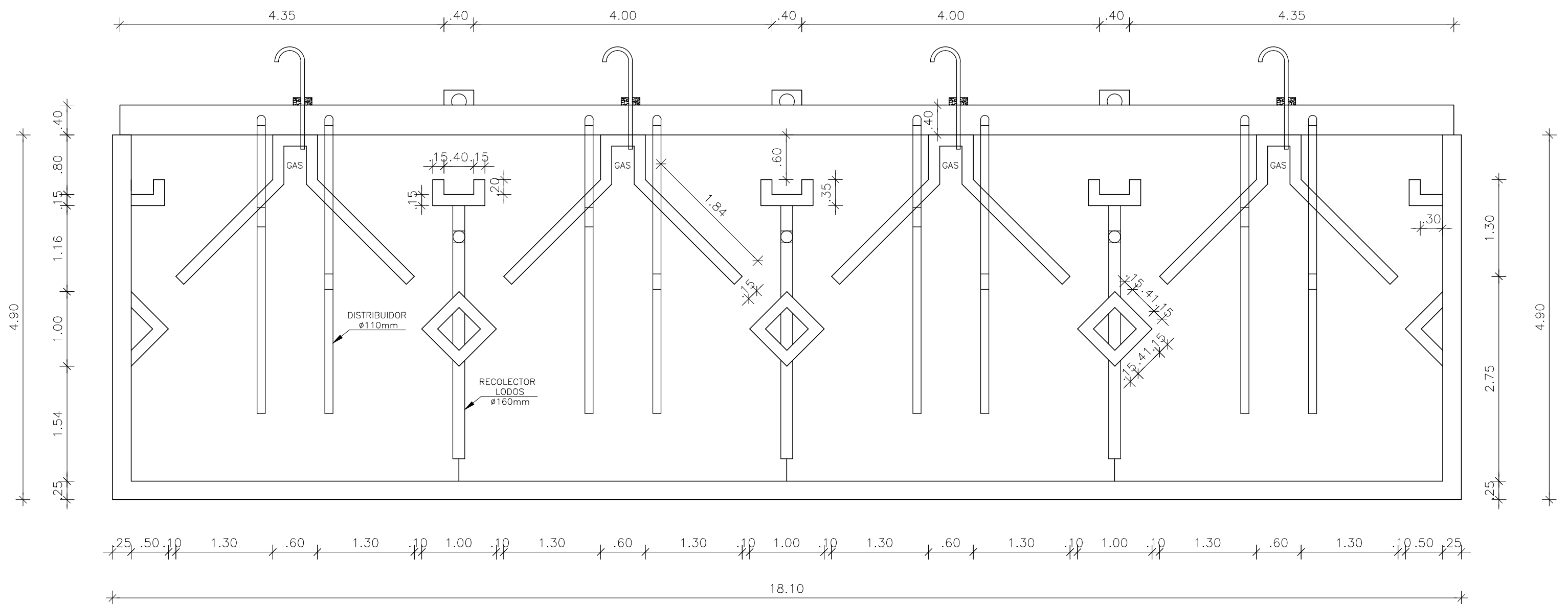
Ecuador



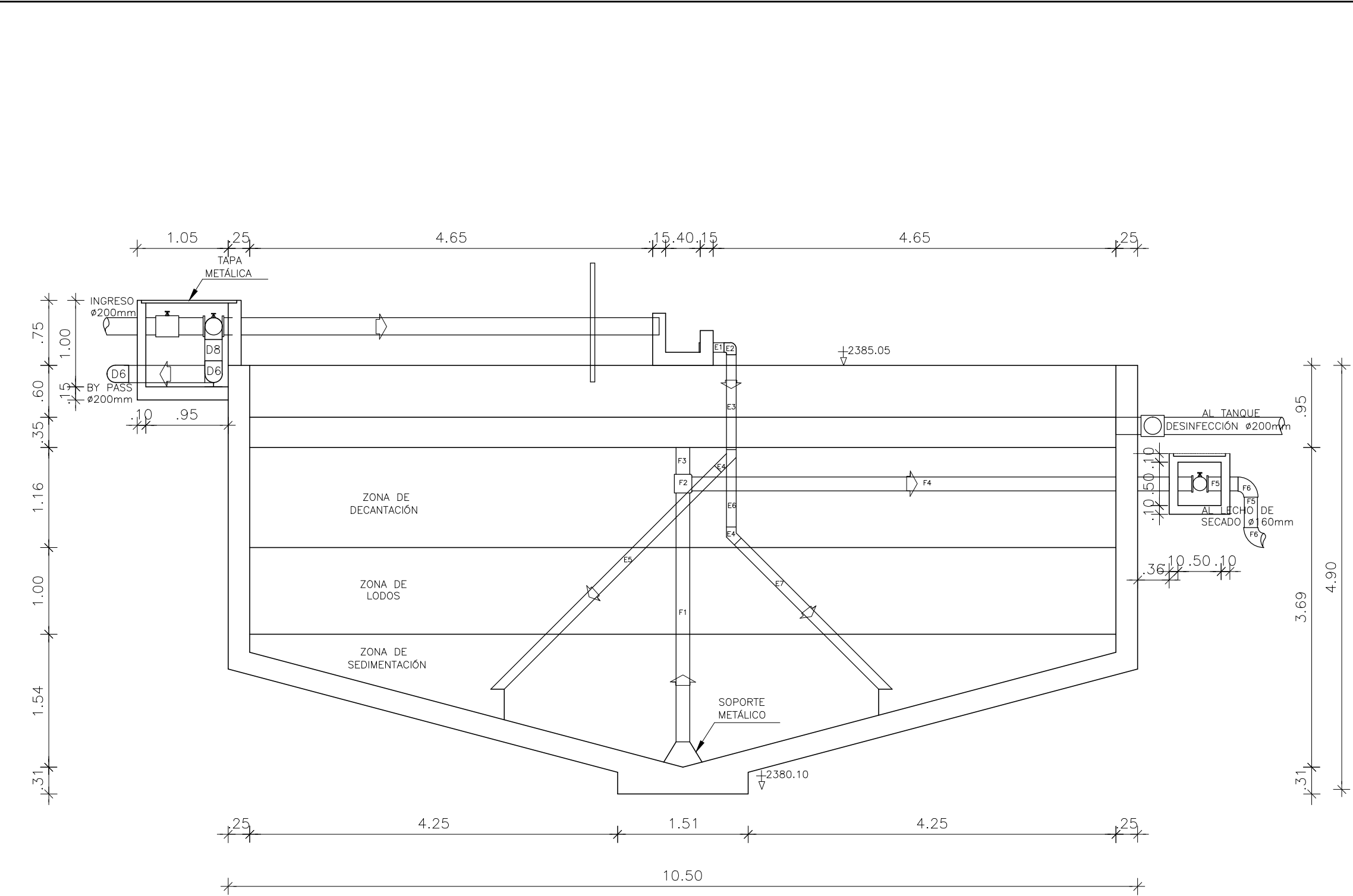




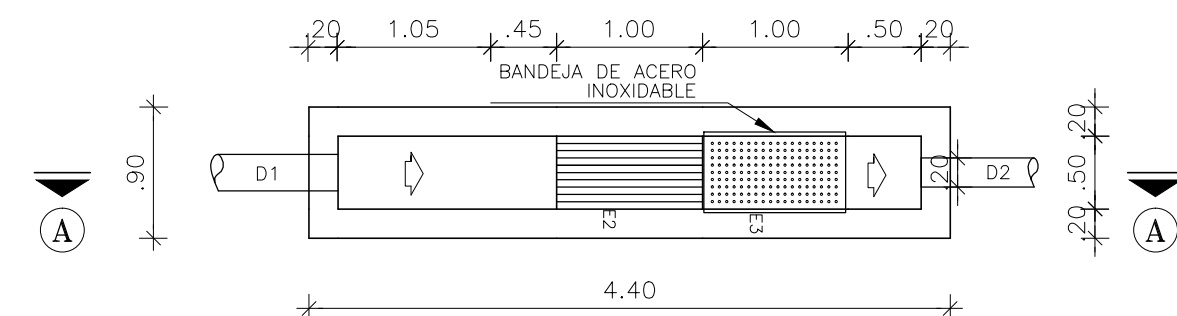
REACTOR ANAEROBIO - PLANTA  
ESCALA----- 1:50



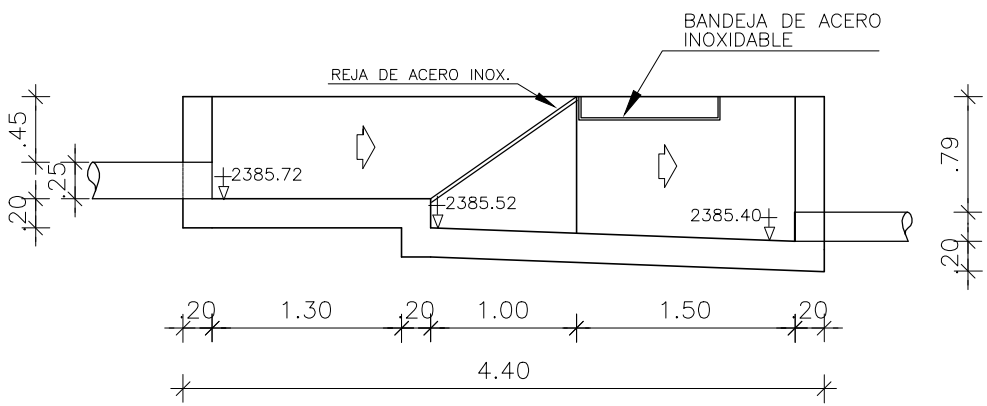
CORTE B - B  
ESCALA----- 1:50



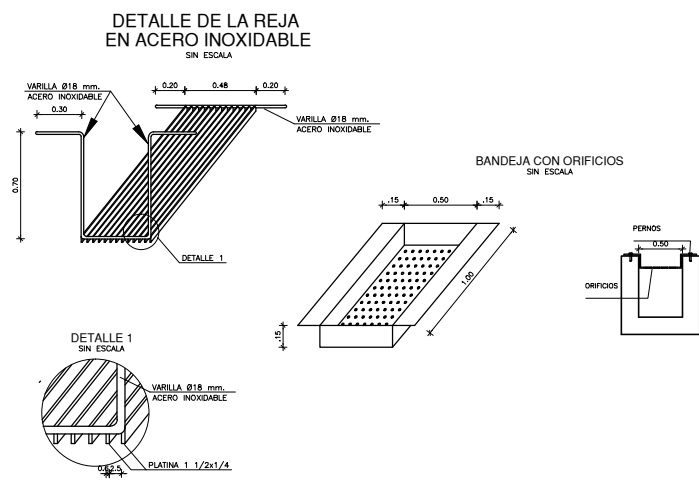
CORTE C - C  
ESCALA----- 1:50



REJILLA-PLANTA  
ESCALA----- 1:50



CORTE A - A  
ESCALA----- 1:50



LISTA DE ACCESORIOS EN CADA REACTOR

SIGNO	Ø	CANT.	LONG.	DESCRIPCION
CANAL DE LLEGADA				
E2	0.25	1		REJILLA
E3	1/4"	1	1.0x0.50	BANDEJA ACERO INOXIDABLE
ENTRADA AL REACTOR WASB				
D1	200	01	1.40	TRAMO CORTO PVC P
D2	200	01	1.05	TRAMO CORTO PVC P
D3	200	01		CRUZ PVC P
D4	200	02	4.11	TRAMO CORTO PVC P
D5	200	03	0.70	TRAMO CORTO PVC P
D6	200	22		CODO PVC P
D7	200	05		TEE PVC P
D8	200	11	0.30	TRAMO CORTO PVC P
D9	200	06	0.20	TRAMO CORTO PVC P
D10	200	03	5.00	TRAMO CORTO PVC P
D11	200	01	2.67	TRAMO CORTO PVC P
D12	200	04	0.83	TRAMO CORTO PVC P
D13	200	01	2.11	TRAMO CORTO PVC P
D14	200	01	3.11	TRAMO CORTO PVC P
D15	200	01	9.70	TRAMO CORTO PVC P
D16	200	01	0.80	TRAMO CORTO PVC P
D17	200	01	2.22	TRAMO CORTO PVC P
D12'	200	02	1.70	TRAMO CORTO PVC P
R1	200	06		VALVULA DE CIERRE
E1	110	08	0.30	TRAMO CORTO PVC P
E2	110	08		CODO PVC P
E3	110	04	1.10	TRAMO CORTO PVC P
E4	110	04		CODO PVC P
E5	110	04	3.55	TRAMO CORTO PVC P
E6	110	04	2.00	TRAMO CORTO PVC P
E7	110	04	2.40	TRAMO CORTO PVC P
PASO A LECHO SECADO				
F1	160	03	2.90	TRAMO CORTO PVC P
F2	160	04		TEE PVC P
F3	160	03	0.30	TRAMO CORTO PVC P
F4	160	03	5.80	TRAMO CORTO PVC P
F5	160	06	0.35	TRAMO CORTO PVC P
F6	160	06		CODO PVC P
R2	160	03		VALVULA DE CIERRE
F8	160	02	1.05	TRAMO CORTO PVC P
F9	160	02	2.90	TRAMO CORTO PVC P
F10	160	02	3.60	TRAMO CORTO PVC P
TANQUE DE DESINFECCIÓN				
G1	200	05	0.27	TRAMO CORTO PVC P
G2	200	02		CODO 90° PVC P
G3	200	05	3.95	TRAMO CORTO PVC P
G4	200	01	0.35	TRAMO CORTO PVC P
G5	200	05		TEE PVC P
G6	200	04	1.40	TRAMO CORTO PVC P
G7	200	01	14.15	TRAMO CORTO PVC P
G8	110	02	7.60	TRAMO CORTO PVC P
G9	110	01		CODO 90° PVC P
G10	110	02		TEE PVC P
G11	110	02	6.10	TRAMO CORTO PVC P
DESCARGA				
H1	200	03		CODO 90° PVC P
H2	200	01	17.00	TRAMO CORTO PVC P
H3	200	01	54.00	TRAMO CORTO PVC P
H4	200	01	2.00	TRAMO CORTO PVC P

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
BARRIO LA PALMA – PARROQUIA PUEMBO

CONTIENE: REACTOR ANAEROBIO

NOTAS:

- LAS MEDIDAS ANOTADAS PREVALECE EN LA ESCALA
- PARA LOS DETALLES EL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS MEDIDAS EN OBRA
- LAS MEDIDAS ANOTADAS DEBERAN CONSTAR EN OBSERVACIONES CON FECHA Y FIRMA DE RESPONSABILIDAD

ESCALA: INDICADAS

FECHA: AÑO/2011

ARCHIVO: PLANTA TRATAMIENTO dug

HOJA No.:

PTR-2

LEV. TOPOGRAFICO:

ADRIAN BUCHELI C.

DISEÑO Y DIBUJO:

ADRIAN BUCHELI C.

APROBO:

ING. CÉSAR GUTIÉRREZ C.

DIRECTOR DE TRABAJO

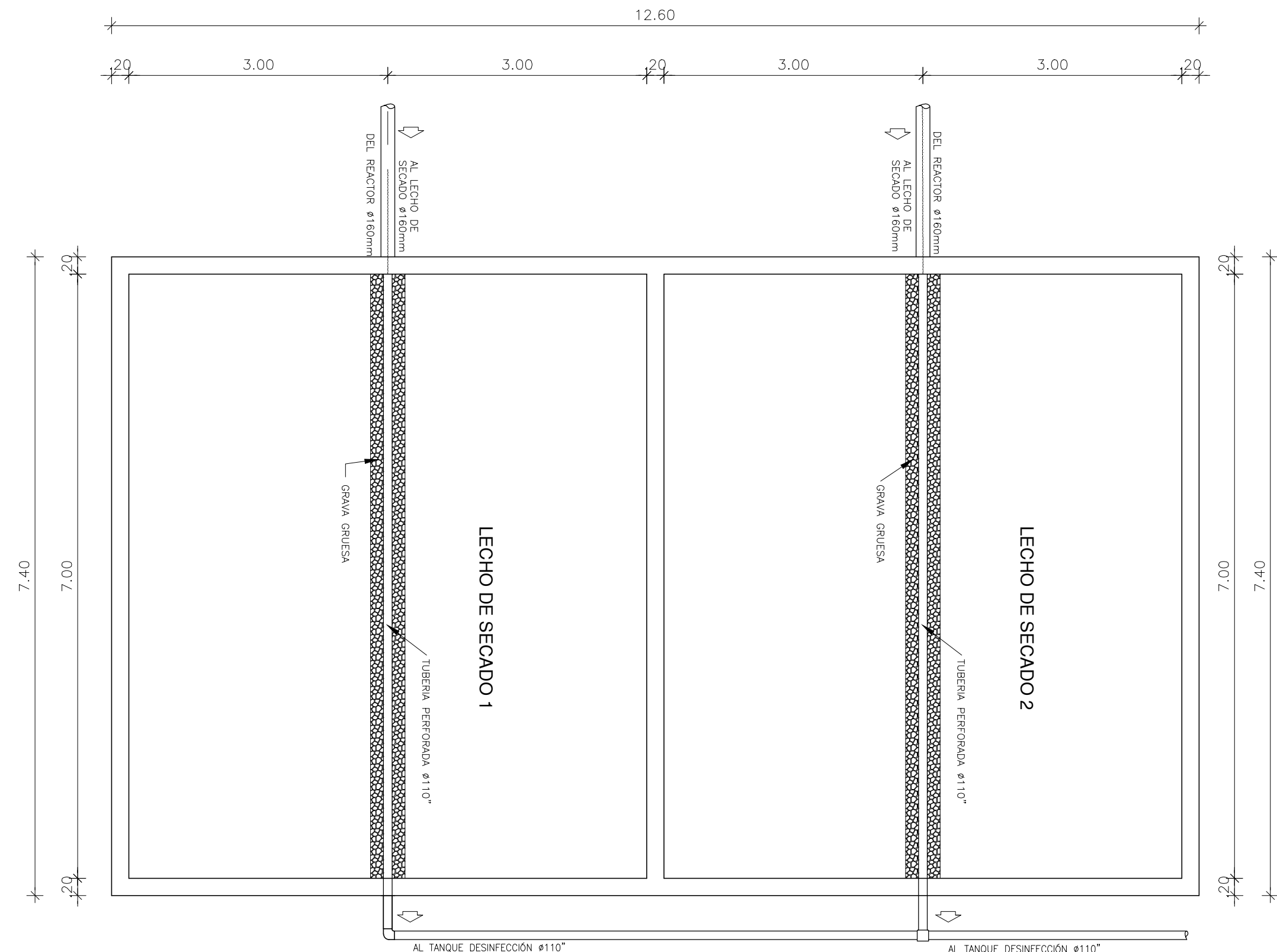
OBSERVACIONES:

Universidad Politécnica

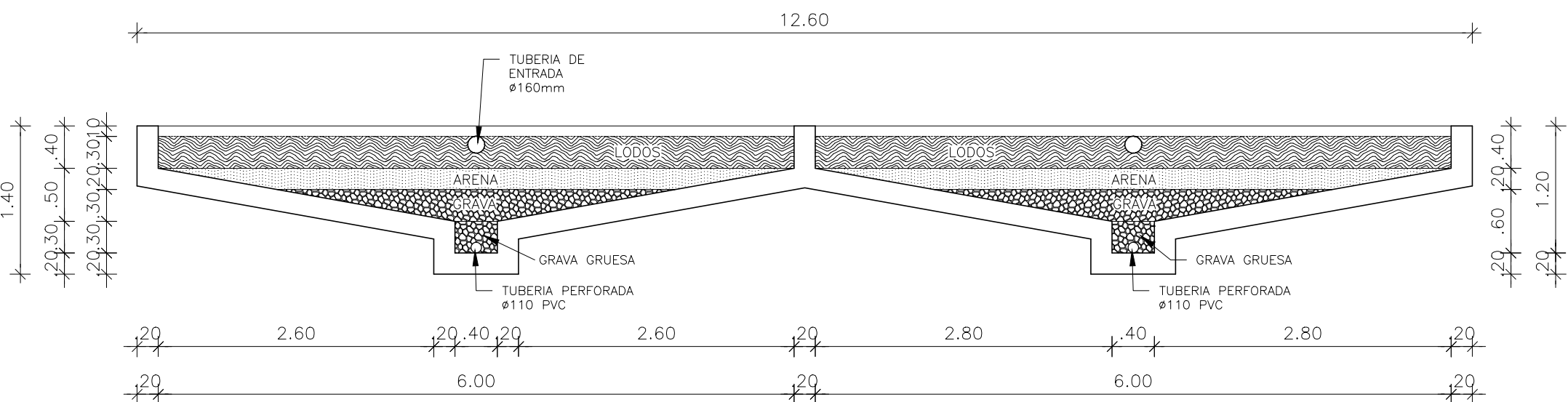
SALESIANA

Ecuador

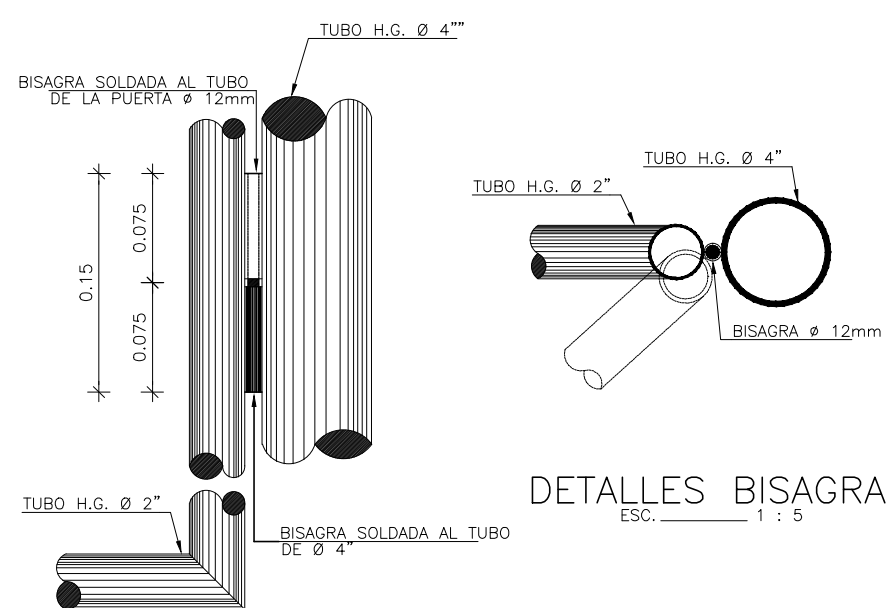




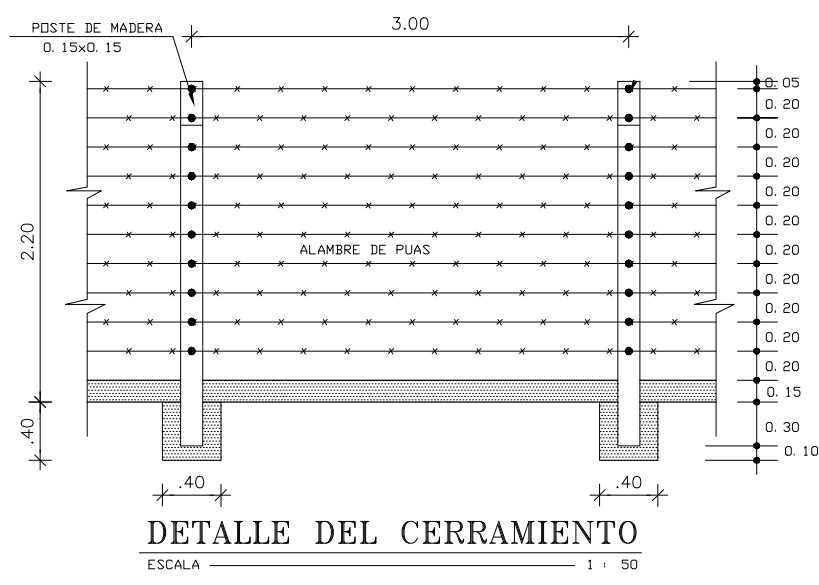
LECHO DE SECADO Lodos - PLANTA  
ESCALA----- 1:50



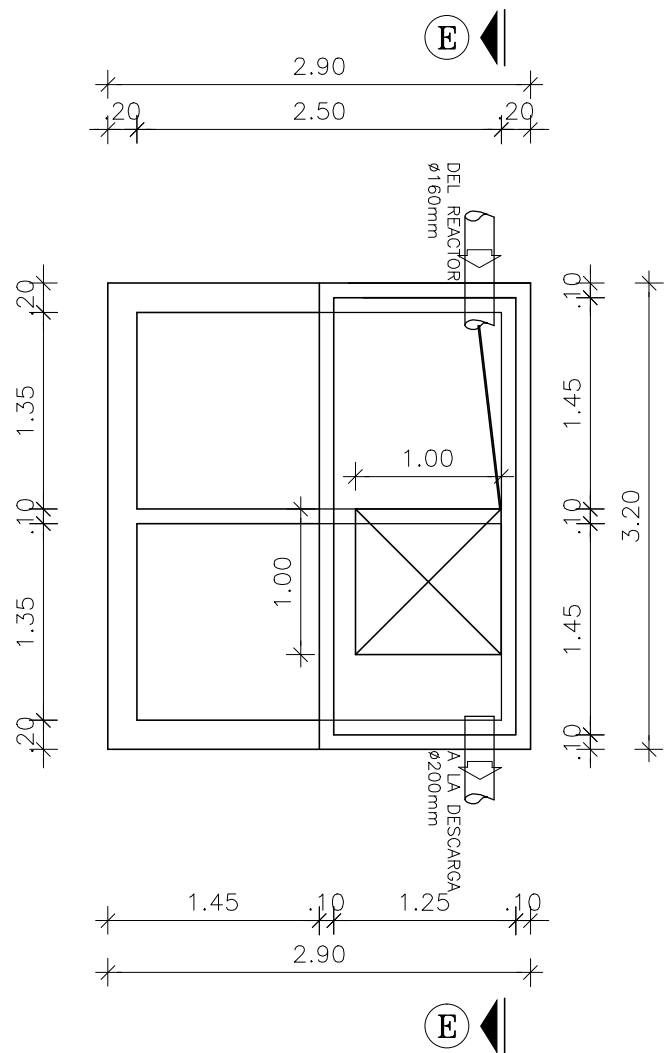
CORTE D - D  
ESCALA----- 1:50



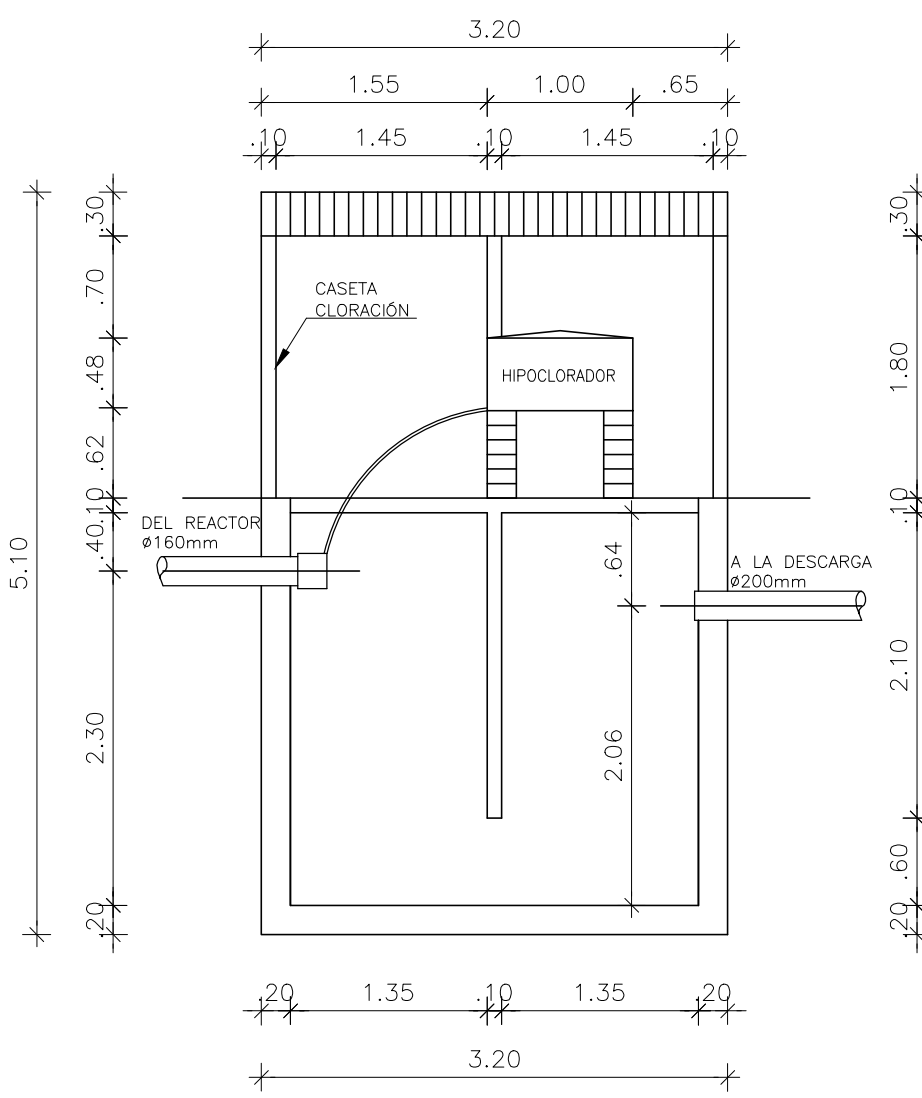
DETALLES BISAGRA  
ESC. 1 : 5



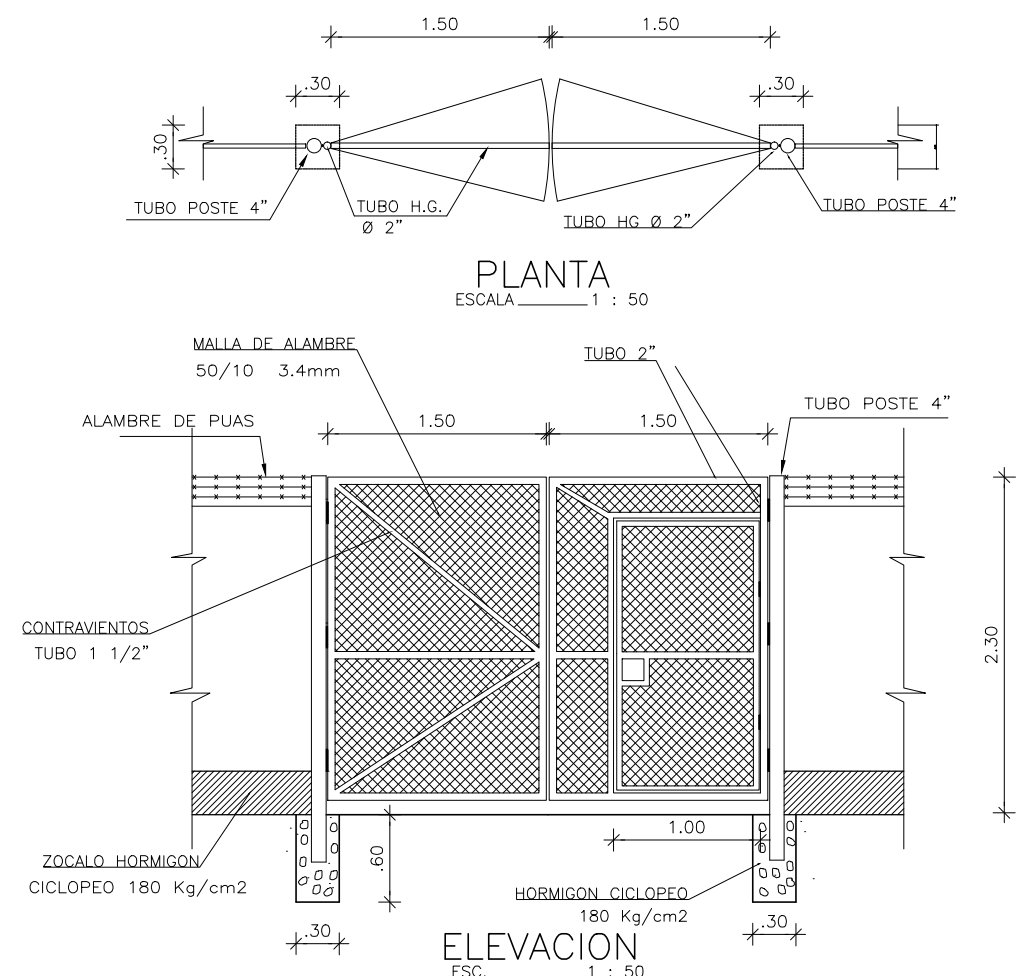
DETALLE DEL CERRAMIENTO  
ESCALA 1 : 50



TANQUE DESINFECCIÓN -HIPOCLORADOR  
ESCALA----- 1:50



CORTE E - E  
ESCALA----- 1:50



DETALLE DE PUERTA DE ACCESO  
ESCALA 1 : 50